

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 09-160856
(43) Date of publication or application : 20.06.1997

(51) Int. Cl. G06F 13/00

(21) Application number : 08-192028 (71) Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>
(22) Date of filing : 22.07.1996 (72) Inventor : KUMAR S VERDON
SANDAYA CAPUL
I SHU UEI

(30) Priority

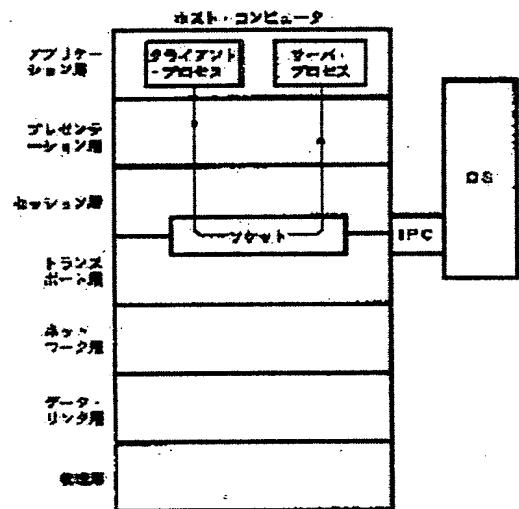
Priority number 95 526833 Priority date 12.09.1995 Priority country US

(54) COMMUNICATION MANAGEMENT METHOD AND COMPUTER SYSTEM

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the method which manages the communication path between a client process and a server process in decentralized calculation environment by residing on a host computer connected to a physical network having a transport layer and a network layer.

SOLUTION: When the client process makes a remote procedure call(RPC), this method is started by detecting whether or not there is the server process discriminated by the RPC. When the process is present, a binding handle is returned to the client process. The protocol order in the binding handle is mapped in 2nd protocol order setting the inter-process communication path between the client and server processes instead of a communication path passing through the transport and network layers of the physical network. Then the RPC is executed by using the function of an operating system.



LEGAL STATUS

CW

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-160856

(43)公開日 平成9年(1997)6月20日

(51) Int.Cl. ⁶ G 06 F 13/00	識別記号 357	序内整理番号 F I G 06 F 13/00	技術表示箇所 357Z
---	-------------	-------------------------------	----------------

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 29 頁)

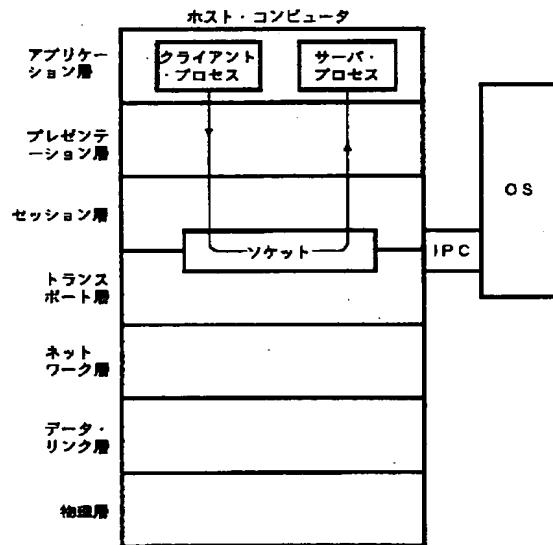
(21)出願番号 特願平8-192028	(71)出願人 390009531 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク（番地なし）
(22)出願日 平成8年(1996)7月22日	
(31)優先権主張番号 08/526833	
(32)優先日 1995年9月12日	
(33)優先権主張国 米国(US)	
	(72)発明者 クマール・エス・バーダン アメリカ合衆国 78759、テキサス州、オースチン、ジョリービル・ロード、アパートメント・ナンバー903 11160
	(74)代理人 弁理士 合田 澤 (外2名)
	最終頁に続く

(54)【発明の名称】通信管理方法及びコンピュータ・システム

(57)【要約】

【課題】トランスポート層及びネットワーク層を持つ物理的ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に常駐し、分散計算環境内にあるクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信路を管理する方法を与える。

【解決手段】クライアント・プロセスが遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)を行なった時、RPCによって識別されたサーバ・プロセスがホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出することにより本発明の方法が開始する。若し存在すれば、バインディング・ハンドルがクライアント・プロセスに返送される。バインディング・ハンドル中のプロトコル順序は、物理的ネットワークのトランスポート及びネットワーク層を通じた通信路の代わりに、クライアント及びサーバ・プロセス間のインターフェース通信路を設定する第2プロトコル順序にマップされる。次に、オペレーティング・システムの機能を用いてRPCが実行される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散計算環境内におけるクライアント・プロセスとサーバ・プロセスの間の通信を管理する方法であって、上記クライアント・プロセスは、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に存在し、上記方法は、

(a) クライアント・プロセスによって行なわれた遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するか否かを決定するステップを含み、上記RPCは、トランスポート層及びネットワーク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を持ち、

(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するならば、上記RPCのプロトコル順序には関係なく、上記クライアント・プロセスと上記サーバ・プロセスとの間にインターパロセス通信路を設定するステップと、

(c) 上記RPCのプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、

(d) 上記インターパロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、
を含む通信管理方法。

【請求項2】 上記プロトコル順序はRPCに影響を与えないで使用されることを特徴とする請求項1に記載の通信管理方法。

【請求項3】 上記プロトコル順序は接続指向プロトコル順序であることを特徴とする請求項1に記載の通信管理方法。

【請求項4】 上記プロトコル順序は非接続プロトコル順序であることを特徴とする請求項1に記載の通信管理方法。

【請求項5】 上記遠隔プロシージャ呼び出しは、上記ホスト・コンピュータのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて実行されることを特徴とする請求項1に記載の通信管理方法。

【請求項6】 分散計算環境内におけるクライアント・プロセスとサーバ・プロセスの間の通信を管理する方法であって、上記クライアント・プロセスは、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に存在し、上記方法は、

(a) 遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)が上記クライアント・プロセスによって行なわれた時、上記遠隔プロシージャ呼び出しによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在しているか否かを決定するステップと、

(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあれば、トランスポート層及びネットワー-

ク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を含む第1データ構造を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、

(c) 上記第1データ構造を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインターパロセス通信路を定義するプロトコル順序を含む第2データ構造にマップするステップと、

(d) 上記第2データ構造中のプロトコル順序によって定義された上記インターパロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、
を含む通信管理方法。

【請求項7】 上記遠隔プロシージャ呼び出しは、上記ホスト・コンピュータのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて実行されることを特徴とする請求項6に記載の通信管理方法。

【請求項8】 上記第1データ構造のプロトコル順序は上記RPCに影響を与えることなく使用されることを特徴とする請求項6に記載の通信管理方法。

【請求項9】 上記第1データ構造のプロトコル順序は接続指向プロトコル順序であることを特徴とする請求項6に記載の通信管理方法。

【請求項10】 上記第2データ構造のプロトコル順序はソケット・ファイルに対するフル・パス名を含んでいることを特徴とする請求項9に記載の通信管理方法。

【請求項11】 命名規則及びエンドポイントが上記パス名を決定するのに用いられることを特徴とする請求項10に記載の通信管理方法。

【請求項12】 ホスト・コンピュータがUNIXベースのオペレーティング・システムをサポートしており、クライアント・プロセスがトランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続された上記ホスト・コンピュータ中に常駐している分散計算環境内において、上記クライアント・プロセスが遠隔プロシージャ呼び出しを行なった時に、上記クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信を管理する方法であって、

(a) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するならば、上記遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を持つバンディング・ハンドルを上記クライアント・プロセスに戻すステップと、

(b) 上記遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインターパロセス通信路を設定する代替プロトコル順序にマップするステップと、

(c) 上記UNIXベースのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて、上記インターパロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、
を含む通信管理方法。

【請求項13】 「ncacn」は接続指向RPCプロトコルであり、「unix」は「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)通信ドメイン」を識別し、「stream」はUNIXドメイン・ソケットを識別するものとした場合、上記遠隔プロシージャ呼び出しに関連したプロトコル順序は接続指向プロトコル「ncacn_ip_tcp」であり、上記代替プロトコル順序は「ncacn_unix_stream」であることを特徴とする請求項12に記載の通信管理方法。

【請求項14】 「ncadq」は非接続RPCプロトコルであり、「unix」は「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)通信ドメイン」を識別し、「dgram」はUNIXドメイン・ソケットを識別するものとした場合、上記遠隔プロシージャ呼び出しに関連したプロトコル順序は非接続指向プロトコル「ncacn_ip_udp」であり、上記代替プロトコル順序は「ncadq_unix_dgram」であることを特徴とする請求項12に記載の通信管理方法。

【請求項15】 ホスト・コンピュータがインターブロセス通信(IPC)機構を有し、かつ、ユーザが分散されたリソース及びプロセス・アプリケーションにアクセスすることのできる分散計算環境を与えるローカル・エリア・ネットワークであって、

クライアント・プロセスからの遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出する検出手段と、該検出手段に応答して、予期されたプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻し、かつ、上記RPCを助長するために代替プロトコル順序を用いる手段を含み、上記代替プロトコル順序はIPC構造を通る通信路を設定することと、を含むローカル・エリア・ネットワーク。

【請求項16】 ユーザが分散されたリソース及びプロセス・アプリケーションにアクセスすることのできる分散計算環境を与え、かつ、トランスポート層及びネットワーク層を有するローカル・エリア・ネットワークに接続されたホスト・コンピュータを含むコンピュータ・システムであって、

クライアント・プロセスからの遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出する検出手段と、

該検出手段に応答して、予期されたプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻し、かつ、上記RPCを助長するために代替プロトコル順序を用いる手段を含み、上記代替プロトコル順序の使用は上記クライアント・プロセスに影響を与えないことと、を含むコンピュータ・システム。

【請求項17】 ホスト・コンピュータによって読み取

り可能であり、かつ、上記ホスト・コンピュータで実行されるクライアント・プロセスからの通信を管理する方法を実施するための、該ホスト・コンピュータによって実行可能な命令からなるプログラムを具現化するプログラム記憶装置であって、上記ホスト・コンピュータはトランスポート層及びネットワーク層を有するローカル・エリア・ネットワークに接続されており、上記方法は、(a) 遠隔プロシージャ呼び出しが上記クライアント・プロセスによって行なわれた時、上記遠隔プロシージャ呼び出しによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出するステップと、

(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるならば、上記トランスポート層及びネットワーク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を含む第1データ構造を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、

(c) 上記第1データ構造を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインターブロセス通信路を定義するプロトコル順序を含む第2データ構造にマップするステップと、

(d) 上記第2データ構造のプロトコル順序によって定義された上記インターブロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、を含むプログラム記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ネットワーク通信、より詳細に言えば、コンピュータ・ネットワーク中のクライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータにおいてサポートされている時、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスとの間の遠隔プロシージャ呼び出しを効率的に管理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】複数のコンピュータが、情報を交換し、かつリソースを共有することができるよう、ローカル・エリア・ネットワーク(LAN)に複数のコンピュータを相互に接続する技術は公知である。ローカル・エリア・ネットワークは、分散されたリソースと複数のコンピュータ中のプロセス・アプリケーションとに対して、ユーザがアクセスできるような分散計算環境を与える。

ネットワーク通信は、いわゆる通信プロトコルを用いて遂行される。この通信規則によって、ローカル・エリア・ネットワークにおける通信アーキテクチャは、通常、物理層、論理リンク層、ネットワーク層、トランスポート層、セッション層、プレゼンテーション層及びアプリケーション層からなる7層モデルに標準化したものとして特徴付けられる。物理層は、情報を伝送するために使用される実際の物理的な装置及び媒体を含んでいる。論

理リンク層は、データ・パケットをフレームし、かつ物理層のデータ・フローを制御して、実際の物理的媒体とは無関係にデータのデリバリーを保証する。ネットワーク層は、データ・パケットをアドレスし、そして経路指定を行なう。この層は、ソース・ノードと宛先ノードとの間で、ネットワーク中の経路を作成し、そして維持する。トランスポート層は、ノード間の伝送バイブルайнを作成し、そしてネットワーク層との接続を管理する。セッション層は、通常、遠隔プロシージャ呼び出し（RPC）のサポートを与え、ノード間の接続の一貫性を維持し、そしてデータ交換を制御する。プレゼンテーション層は、データをエンコードし、かつデコードし、そしてノード間の透過性動作態様を与える。最後に、アプリケーション層は、エンド・ユーザのプロセスに対してインターフェースを与え、かつアプリケーションに対して標準化されたサービスを与える。

【0003】7層モデルは特定のネットワークに応じて多くの変形を持っている。従って、例えばAIXオペレーティング・システムの下でIBM社のRISC System/6000（商標）のコンピュータ・ワークステーションを動作するTCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）アーキテクチャに基づいたネットワーク・アーキテクチャにおいては、セッション層とトランスポート層との間に存在するソケット層と呼ばれる他の層がある。ソケット層は、物理的なポートと等価な論理構造を持つ所謂「ソケット」を作成する。このアーキテクチャにおいて、RPC機構は、セッション層においてサポートされるばかりでなく、セッション層の機能も含んでいる。分散計算環境（DCE）において有用な周知のRPC機構は「オープン・システムズ・ファンデーション（OSF）」によって与えられたソフトウェア・コードを含んでいる。

【0004】OSF-DCE-RPC機構は、クライアントが遠隔プロシージャ呼び出し（RPC）を用いてサーバにサービスを要求する場合に、「クライアント」とび「サーバ」間の通信を管理するために従来から使用されている。「クライアント」とは、計算環境内の何処かでアクセス可能なサービスを要求したネットワークの参加者のことである。「サーバ」は、クライアントにより要求されたサービスを提供する。OSF-DCE-RPC機構において、各クライアント・プロセス（クライアントのコンピュータ中で実行されるプロセス）は、ソケット層によって作成される1つの関連ソケットを持っている。同様に、各サーバ・プロセスは1つのソケットに関連付けられる。RPCに応答して、呼び出しディレクトリ・サービスは、サーバ・プロセスが実行されるネットワーク・アドレス及びポート番号として、サーバ・プロセスの位置を特定する「バインディング・ハンドル」と呼ばれるデータ構造を戻す。次に、バインディング・ハンドルは、クライアント・プロセスとサーバ・プロセ

との間の通信路を定義するためにRPC機構によって使用される。この通信路は、ソケットをオープンするために、「インターネット・ネットワーク・アドレス・ファミリィ（AF_INET）」のipベース（即ち、ネットワーク層）プロトコル順序を用いて定義される。この通信路は、クライアント・プロセスから出発して、トランスポート層及びネットワーク層を通ってネットワークへ出た後に、サーバ・プロセスが実行されるホスト・コンピュータに関連した層へ戻るループ路を構成している。

【0005】上述のOSF-DCE-RPC機構は、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中で動作されているか否かを判別することはできない。すべての場合において、この機構は、トランスポート（TCPまたはUDP）層及びネットワーク（IP）層を通過する通信路を設定するAF_INETプロトコル順序を含むクライアント・プロセスに、バインディング・ハンドルを戻す。TCPを通る通信は、接続指向プロトコル順序を使用するけれども、UDPを通る通信は、非接続プロトコル順序を使用する。然しながら、いずれの場合においても、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在する時には、RPCは、所謂ループバック・メッセージを生成する。何故ならば、ネットワーク層（IP層）が宛先ネットワーク・アドレスを受け取ったならば、IP層は、RPCが「ローカル」であると認識し、従って、その通信路がトランスポート層を通ってアプリケーション層上のサーバ・プロセスにループ・バックされねばならないと認識するからである。このループ・バックの要件のために、同じコンピュータ中のクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間のRPCは、性能の観点から見て最適化されていない。何故ならば、それらのRPCは、必要としないトランスポート層及びネットワーク層を使用するからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の主目的は、ネットワーク中の同じホスト・コンピュータ中で実行しているクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の遠隔プロシージャ呼び出し（RPC）を効率的に管理することにある。

【0007】本発明の他の目的は、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中で実行されているか否かを、ネットワークのRPC機構によって識別させ、若しクライアント及びサーバ・プロセスの両方が同じホスト・コンピュータ中で実行されているならば、ローカル・インターブロセス通信（IPC）機能を活用する代替プロトコル順序を用いてネットワーク層及びトランスポート層をバイパスせることにある。

【0008】本発明のより特別の目的は、DCE内のク

7
ライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在する場合を検知し、これにより、遠隔プロシージャ呼び出しを動作させるためのネットワーク層（IP）またはトранスポート層（TP）の経路の代わりに、ローカルIPC機構を使用することにある。IP層またはTP層をバイパスすることは、性能に顕著な向上を与える。

【0009】本発明の他の目的は、同じホスト・コンピュータ中で実行されている2つのプロセスの間で行なわれるRPCである「ローカル」RPCに影響するためのIPC機構を使用することにある。特定の実施例において、IPC機構は「UNIXドメイン」ソケットであって、本発明は「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ（AF_UNIX）」に基づいた上述のソケットをオープンするために、接続指向プロトコル順序を使用している。AF_UNIXを使用することによって、そのオペレーティング・システム・カーネルは、同じホスト・コンピュータ中の2つのプロセス間のブリッジ通信のタスクを操作する。

【0010】本発明の他の目的は、サーバ・プロセス及びクライアント・プロセスが同じホスト・コンピュータ中で動作している時に、ローカルRPC機構の使用を自動化することにある。サーバ・プロセス及びクライアント・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在する時に、アプリケーションがRPCのローカル性に気づくことなく、ローカルRPC用のプロトコル順序が使用される。

【0011】

【課題を解決するための手段】ローカルRPC機能は常に使用可能にされていることが望ましく、そして「ローカル」RPCはクライアント・プロセスに対して透過的な動作態様を持っている。従って、ローカル・サーバ・プロセスに対するRPCの検出に応答して、予期されたプロトコル順序が、クライアント・プロセスに戻され、他方、ホスト・コンピュータのIPC機構を通るRPCを促進するために、代替のプロトコル順序が使用される。

【0012】本発明の上述の目的及び他の目的は、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理的ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に常駐するクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信であり、かつ分散計算環境内にある通信を管理するための方法によって具現化される。本発明の方法は、クライアント・プロセスが遠隔プロシージャ呼び出し（RPC）を行なった時に、遠隔プロシージャ呼び出しによって識別されたサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在するか否かを検出することによって開始する。若し、クライアント・プロセスとサーバ・プロセスとが同じホスト・コンピュータ中に存在すれば、物理的ネットワークのトランスポート層及びネットワーク層を

通る通信路の代わりに、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間にインターブロセス通信路を設定するプロトコル順序を持つ少なくとも1つのバインディング・ハンドルを含んでいるバインディング・ハンドル・ベクトルがクライアント・プロセスに戻される。次に、望ましくはホスト・コンピュータのオペレーティング・システムの送信及び受信メッセージ伝達機能を用いて、遠隔プロシージャ呼び出しが実行される。

【0013】本発明の良好な実施例に従った「ローカル」RPCは、クライアント・プロセスに対する影響が透過的である（クライアント・プロセスに対して影響を与えない）。従って、ローカル・サーバ・プロセスに対するRPCの検出に応答して、予期されたプロトコル順序がクライアント・プロセスに戻され、他方、RPCを助長するために、代替プロトコル順序が使用される。代替プロトコル順序は同じホスト・コンピュータのIPC機構を通る通信路を設定する。

【0014】より包括的に言えば、本発明の方法は、トランスポート層及びネットワーク層の両方を使用する通信路を定義するプロトコル順序を含む第1のデータ構造をクライアント・プロセスへ先ず戻すことによって、ローカルRPCに応答する。次に、第1のデータ構造は、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間のインターブロセス通信路を定義するプロトコル順序を含む第2のデータ構造にマップされる。次に、遠隔プロシージャ呼び出しは、第2のデータ構造中のプロトコル順序によって定義されたインターブロセス通信路を介して実行される。従って、本発明の良好な実施例において、第1のデータ構造のプロトコル順序は、RPCに影響を与えないで使用される。

【0015】ホスト・コンピュータがUNIXベースのオペレーティング・システムをサポートしている特定の実施例において、本発明の方法は、RPCによって識別されたサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在するか否かを検出することによってRPCに応答する。若し、RPCによって定義されたサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在しているならば、本発明の方法は、遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を持っているバインディング・ハンドルをクライアント・プロセスに戻す。遠隔プロシージャ呼び出しに関連しているプロトコル順序は、通常、接続指向プロトコル「ncacn_ip_tcp」か、または非接続プロトコル「ncadg_ip_udp」かの何れかである。

次に、プロトコル順序は、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間のインターブロセス通信路を設定する代替プロトコル順序にマップされる。RPCが接続指向プロトコルを識別した場合には、このステップは、「ncacn_ip_tcp」をプロトコル順序「ncacn_unix_stream」にマップする。RPCが非接続プロトコルを識別した場合には、このステップは、「ncadg_ip_udp」を「nc

`adq_unix_dgram` プロトコル順序にマップする。次に、クライアント・プロセスは、クライアント・プロセスが予期したプロトコル順序を「検出する（見る）」けれども、しかし、そのプロトコル順序は、RPCに影響せずに使用される。上述の動作様態とは異なって、本発明の方法は、代表例において、UNIXベースのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いることによって、クライアント・プロセスに対して透過的に実行される。

【0016】 上述の記載は、本発明に特に関連を持つ幾つかの目的の概略を説明したものである。これらの目的は、本発明の幾つかの特別な特徴及び適用例について単に説明したものとして理解されるべきである。本発明の実施の態様は以下に説明する通りであり、本発明を適用することによって、多くの他の有益な結果を得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】 上述したように、本発明は、総括的に言えば、複数のコンピュータに分散されたリソース及びプロセス・アプリケーションに、ユーザがアクセスすることのできる分散計算環境を提供するローカル・エリア・ネットワーク中のクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信を管理することに向けられている。従来の分散計算環境（DCE）は、図1に示されており、そしてネットワーク14を介してサーバ12に相互接続されたクライアント10を含んでいる。クライアント10及びサーバ12の各々はコンピュータである。例えば、各コンピュータは、AIX（Advanced Interactive Executive）オペレーティング・システムを実行するIBM（商標）社のRISC System/6000（商標）（縮小されたインストラクション・セット、即ち、所謂RISCをベースとしたワークステーション）であってもよい。AIXオペレーティング・システムは、アプリケーションのインターフェース・レベルにおいて、AT&T社のUNIXオペレーティング・システムのバージョン5.2と互換性を持っている。RISCベースのワークステーション型コンピュータの種々のモデルは、例えば刊行物「RISC System/6000, 7073 and 7016 POWERstation and POWERserver Hardware Technical Reference, -- Order No. SA23-2644-00」など、IBM社の多くの刊行物に記載されている。AIXオペレーティング・システムは、IBM社で刊行された刊行物「AIX Operating System Technical Reference, First Edition (1985年11月) 及び他の刊行物に記載されている。UNIXオペレーティング・システムの設計に関する細部については、Prentice-Hall社により刊行された(1986年) バッハ(Maurice J. Bach)著の刊行物「Design of the Unix Operating System」を参照されたい。

【0018】 本発明は、特定の1実施例において、IBMのシステム・ネットワーク・アーキテクチャ(SN

A)、より特定して言えばSNAのLU6.2の拡張プログラム間通信（Advanced Program to Program Communication-APP C）によって相互接続された複数個のIBM社のRISC System/6000において実行される。SNAは、そのリンク・レベルとして、ゼロックス社によって開発されたローカル・エリア・ネットワーク（LAN）のイーサネットまたはSDLC（同期データ・リンク制御）を使用する。ローカル・エリア・ネットワークの簡単な説明は、ブレディ(Robert J. Brady, Prentice-Hall社)により刊行された(1983年)ジョーダン及びチャーチル(Larry E. Jordan and Bruce Churchill)共著の刊行物「Communications and Networking for the IBM PC」に記載されている。本発明は、上述した刊行物に記載されている技術を対象としているけれども、イーサネット LAN及びIBMのSNA以外の他のネットワークによって相互接続されたIBMのRISCベースのパーソナルコンピュータ以外の他の異なったコンピュータを用いて実施することができることには注意を払う必要がある。従って、本発明は、例えば、OS/2オペレーティング・システムの下で動作するIBM社のPS/2において実施することができる。PS/2コンピュータ及びOS/2オペレーティング・システムに関する情報については、IBM社で刊行した刊行物「Technical Reference Manual Personal Systems/2 Model 50, 60 Systems, Part No. 68x2224 — Order Number S68X-224」と、「OS/2 2.0 Technical Library, Programming Guide Volume 1-3 Version 2.00 — Order No. 10G6495及び10G6494」とを参照されたい。

【0019】 図1に戻って説明を続けると、クライアント10及びサーバ12の各々は、そのコンピュータがサービスを要求しているのか、またはそのコンピュータがサービスを提供するのかに応じて、クライアントとしてか、またはサーバとして動作する。通常、クライアントは、遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)を用いてサーバ・プロセスにサービスを要求する少なくとも1つのプロセスを含んでいる。然しながら、多くのDCEアプリケーションは、「クライアント」プロセス及び「サーバ」プロセスの両方が同じホスト・コンピュータ内で実行されるような態様で書かれている。この態様は、クライアント/サーバ15によって図1に示されている。クライアント/サーバ15中のサーバ・プロセスのために意図されたクライアント・プロセスからのRPCは、下記の説明を行なう目的のために、「ローカル」または「ローカルRPC」と呼ぶ。

【0020】 従来のOSF-DCE-RPC機構において、ローカルであると否とに拘らずすべてのRPCは、「ncacn_ip_tcp」か、または「ncadg_ip_udp」プロトコル順序であるネットワーク・ベース(例えば、「ipベース」)プロトコル順序を用いて遂行される。この場合、「ncacn」は接続指向のOSF-DCE-RPCプロ

11

プロトコル順序を表わし、そして「ncadq」は非接続のOSF-DCE-RPCプロトコル順序を表わす。これらのプロトコルを用いた時、「ip」術語によって明らかに、インターネット・アドレス・ファミリィ(AF_INET)通信ドメインが使用される。各プロトコル順序の最後の構成要素はソケット・タイプを参照するから、従って、例えば、「udp」はデータグラムを参照する。RPCに応答して、セル・ディレクトリ・サービス・デーモン(directory service daemon-CDSD)の呼び出しが、サーバ・プロセスが実行されているネットワーク・アドレス及びポート番号としてのサーバ・プロセスの位置を特定する、所謂、「バインディング・ハンドル」を戻す。また、バインディング・ハンドルは、RPCによって要求されたサーバ・プロセスを識別する。次に、バインディング・ハンドルは、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信路を定義するために、RPC機構によって用いられる。この通信路は、ソケットをオープンするために、AF_INETのipベース(即ちネットワーク層)のプロトコル順序を用いて定義される。この通信路は、クライアント・プロセスからトランスポート層及びネットワーク層を通じてネットワークに出た後に、サーバ・プロセスが動作しているホスト・コンピュータに関連された層に戻るループを形成する。

【0021】従って、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在しているとしても、トランスポート層(TCPまたはUDP)及びネットワーク(IP)層がループバック・メッセージを送るのに使用される。これは、図2に示されている。

【0022】本発明に従うと、ipベースのプロトコル順序を使用する代りに、クライアント・プロセスに対して透過的な態様(影響を与えない)でローカルRPCを助長するための代替プロトコル順序が用いられる。この透過的な態様のために、ローカルRPCは、アプリケーションに「隠されて」遂行されると言われる。若しオペレーティング・システムがAIX、またはOS/2オペレーティング・システムであれば、プロトコル順序「ncacn_unix_stream」は、接続指向ipベースのプロトコル順序(即ち、「ncacn_ip_tcp」)を識別するローカルRPCに使用される。指定子「ncacn」は、接続指向RPCプロトコルを指定し、「unix」はUNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)通信ドメインを識別し、そして「stream」はUNIXドメインのストリーム・ソケットを識別する。OS/2オペレーティング・システムの下でローカルRPC機能が動作している場合、非接続ipベースのプロトコル順序(即ち、「ncadq_ip_udp」)の下で発行されたRPCは、プロトコル順序「ncadq_unix_dgram」の使用を生じる。この場合、「ncadq」は非接続RPCプロトコルを表わ

12

し、そして「unix_dgram」はUNIXドメイン・データグラム・ソケットを識別する。勿論、上述したオペレーティング・システムは、単なる例示であって、本発明はこれらのオペレーティング・システムのみに限定して解釈されるべきものではない。何れの場合でも、クライアント・プロセスには、実際のRPCが、異なったローカルの機構を用いて遂行されたとしても、クライアント・プロセスが予期するプロトコル順序が戻される。使用される実際のプロトコル順序は、「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)」を使用することによって、トランスポート層及びネットワーク層の使用を回避する。

【0023】AF_UNIXを使用することによって、オペレーティング・システム・カーネルは、同じホスト・コンピュータ中の2つのプロセスの間の通信を連結するタスクを操作する。AF_UNIXは、クライアント・プロセスとサーバ・プロセスとの間のインターブロセス通信(IPC)を実行するために好ましい技術であるけれども、他のオペレーティング・システム(OS)のIPC機構(共有メモリとかメッセージ待ち行列など)も同じように使用することができる。どのような場合でも、ローカルIPC機構の使用は、トランスポート層及びネットワーク層を通じたループバック呼び出しを行なうよりも著しく速いので、性能の改善は顕著なものがある。本発明の機能は図3に示されている。

【0024】ncacn_unix_streamプロトコル順序は、同じホスト・コンピュータ中に存在するDCE(分散計算環境)アプリケーションのプロセスの間で行なわれるRPCによってのみ用いられるのが好ましい。RPCランタイム(runtime)は、若しサーバが同じホスト・コンピュータ中に存在しなければ、クライアント・アプリケーションに、ncacn_unix_streamのバインディングを戻さない。ncacn_unix_streamプロトコル順序は、同じホスト・コンピュータ中のDCEアプリケーションによって使用されるものだから、これらのバインディングはネットワーク・アドレスを含んでいない。また、ncacn_unix_streamのバインディング・ハンドルのエンドポイント(endpoint)は、UNIXソケット・ファイルのフル通信路名(full pathname)として表示される。固有のソケット・ファイルが、クライアント・プロセスとサーバ・プロセスとの間に設定された各ソシエーション(組み合せ)のために使用される。デフォルトによって、これらのソケット・ファイルは、接頭部:DCE_CNを持つファイル名を有するディレクトリ、/var/dce/rpc/socket中にオープンされる。また、デフォルトによって、各ソケット・ファイルの名前は、オブジェクトUUID(universal unique identifier-ユニーク・ユニーク識別子)であり、このユニーク・ユニーク識別子は各ファイル名の固有性を保証する。UUIDは、UUIDゼネレータ・ルーチンによって作成された

実質的に長くランダムな数字である。RPCランタイムによって、エンドポイントをncacn_unix_streamのバインディングに割り当てる時、そのバインディングは、「オブジェクトUUID」であり、これは、ソケット・ファイル名の固有性を保証する。これは、DCEアプリケーションの2つの呼び出しにおいて、ソケット・ファイルが再度使用されるような場合が皆無であることを意味する。

【0025】UNIXベースのオペレーティング・システムにおいて、OSカーネルは、そのカーネルがユーザのために作業を行なう前に、ファイルをオープンすることをユーザに要求する。本発明によって作成されたソケット・ファイルは、OSカーネルのプレースホルダーとして保存される長さのないファイルである。固有の各ソケット・ファイルは、作成されたファイル・システム中にiノードのエントリを占領する。OSカーネルは、ファイル・システム中のプレースホルダーとしてソケット・ファイルを用いることによってRPCを遂行し、次に、それ自身のデータ構造を制御して、RPCを具現化するために、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセスの間でデータを送信し、かつ受信する。従って、OSカーネルは、この目的のために、例えば「Mbuf」のデータ構造を使用することができる。

【0026】下記の記載は、本発明において使用されるncacn_unix_streamストリングのバインディングの幾つかの例を示している。

```
ncacn_unix_stream:[]  
ncacn_unix_stream:[/var/dce/rpc/socket/0063980e357  
b-1e07-878b-10005a4f3bce]
```

このように、プロトコル順序は、接続指向の「ncacn」RPCプロトコル、AF_UNIX通信ドメイン（「unix」のコンポーネントによって識別される）及び「stream」タイプのソケットの返却を含んでいる。1番目の例示において、エンドポイント（つまり、括弧[]内のデータ）は空である。2番目の例示においては、エンドポイントは、デフォルトのソケット・ディレクトリ「/var/dce/rpc/socket/_」及びUUIDを識別する。

【0027】従って、エンドポイントは、/var/dce/rpc/socketディレクトリ中のオブジェクトUUIDである必要はない。IDL（Interface Definition Language-インターフェース定義言語）仕様書のファイル中の「エンドポイント」の属性は、固有のファイルに対する通信路名を特定するのに用いることができる。あるいは、アプリケーションは、ncacn_unix_streamストリングのバインディングを、コマンド・ライン引数として取ることができ、そして、その引数を、rpc_binding_from_string_binding()ルーチンを用いてバインディング・ハンドルに変換することができる。ユーザにより特定されたソケット・ファイル通信路の例を下記に示す。

```
ncacn_unix_stream:[/var/dce/rpc/socket/foo]
```

```
ncacn_unix_stream:[/tmp/6094]  
ncacn_unix_stream:[/5423]
```

最後に示した例において、エンドポイントは絶対通信路によって表示されていないので、ncacn_unix_stream:[/var/dce/rpc/socket/5423]が仮定され、ソケット・ファイルを作成するために使用される。また、エンドポイント・マップのエントリは、絶対通信路を持っている。このことは、相対通信路が初めて使用される前に、相対通信路は、絶対通信路まで常に拡張され得るので、2つのフォームが相互に交換可能に用いられた時に問題を生じることがない。

【0028】ローカルRPC技術のオリジナルの実施において、RPCランタイム（実行時）ライブラリは、クライアント及びサーバが同じホスト・コンピュータ中に存在する場合を認識し、そして、機能rpc_ns_binding_import_next()が他のプロトコル順序のためのバインディングを戻す前に、そのようなバインディングを、機能rpc_ns_binding_import_next()に戻させることによるか、あるいは、バインディング・ベクトルの低い位置中のすべてのncacn_unix_streamのバインディングを、機能rpc_ns_binding_lookup_next()に戻させることによってncacn_unix_streamの使用を促進する。性能上の理由のために、そのような実施例においてrpc_ns_binding<import /lookup>_next()ルーチンから戻されたncacn_unix_streamのバインディング・ハンドルは、完全に結合される。これは、そのバインディングのベクトルがRPCエンドポイント・マップから到来し、そのバインディングの中にエンドポイントを持っていたことによる。この実施例において、ncacn_unix_streamのバインディング情報

30 は、RPCのAPIルーチンrpc_ns_binding_export()が呼び出された時、CDS（セル・ディレクトリ・サービス）ネーム・スペースのデータベースへエクスポートされない。この理由は、クライアント及びサーバのアプリケーションが同じホスト・コンピュータ中に存在する時だけに、ncacn_unix_streamのバインディングが使用可能だからである。CDSネーム・スペースは、「DCEセル」中の任意のコンピュータ中のDCEのアプリケーションによって読み取ることができるから、CDSネーム・スペースのデータベース中のncacn_unix_stream

40 ストリームのバインディングは、遠隔地のサーバと通信する必要のあるクライアントに対して使用不能である。

【0029】その代わりに、ncacn_unix_streamのバインディングは、DCEのサーバ・アプリケーションがRPCのAPIルーチンrpc_ep_register()を呼び出した時に、RPCエンドポイント・マップのデータベース中にのみ登録される。この理由は、DCEセル中の各ホスト・コンピュータで実行するRPCエンドポイント・マップのデータベースがあるためであり、これは、ホスト・コンピュータ特定の情報をストアするために、更に良い論理的位置にする。クライアントが、互換性を有するサー

バのバインディング用のCDSネーム・スペースを問い合わせた時、RPCランタイムは、セルがローカル・ホスト・コンピュータ中のサーバ用であるか否かを決定する。若しセルがサーバ用であれば、CDSネーム・スペースから、すべてのバインディングを戻すことに加えて、RPCランタイムは、互換性を有するncacn_unix_streamのバインディングがあるか否かを検出するためにRPCエンドポイント・マップに行く。若し互換性を持つncacn_unix_streamのバインディングがあれば、そのバインディングはCDSネーム・スペースから戻されたバインディングよりも高い優先権を与えられる。若しクライアント及びサーバが異なったホスト・コンピュータの中にあれば、エンドポイント・マップの検索は行なわなければならない。何故ならば、この場合のエンドポイント・マップの検索は、使用可能なバインディングを生じないからである。

【0030】DCEサーバ・アプリケーションが通常の状態で存在する時、この状態は、DCEサーバ・アプリケーションが存在する前に、RPCのエンドポイント・マップから、他のものと共に、そのエンドポイントを登録しない。ncacn_ip_tcp及びncacn_ip_udpのようなipベースのプロトコルの場合において、DECアプリケーションを受信しようとしていたポートは、オペレーティング・システムによって整理されるから、ポートを解放するためのアプリケーション動作は要求されない。ncacn_unix_streamのエンドポイントは、ユーザ・スペース・ファイルであり、これらのファイルは、DCEアプリケーションが存在する時には、オペレーティング・システムによって除去されない。

【0031】既に説明したように、RPCランタイムによって、エンドポイントをncacn_unix_streamのバインディングに割り当てる時に、このバインディングは、固有であることが保証されている「オブジェクトUUID」である。このことは、DCEアプリケーションの2つの呼び出し中で、ソケット・ファイルが再度使用されることはないことを意味する。従って、古いソケット・ファイルが残留している事実は、短時間では問題にはならない。然しながら、時間の経過と共に、これらのソケット・ファイルは累積されるであろう。既に述べたように、ソケット・ファイルは、長さがゼロであるけれども、しかし、各ソケット・ファイルは、ソケット・ファイルが作成されたファイル・システム中にinode・エントリを占める。従って、これらの古いソケット・ファイルを整理するための何らかの手段を持つことが必要である。これは、RPCエンドポイント・マッパ（RPCデーモン）によって行なわれる。

【0032】/var/dce/rpc/socketディレクトリ中のソケットだけが自動的に整理されることには注意を払う必要がある。若しDCEアプリケーションがDCEアプリケーション以外のディレクトリを用いて、そのncacn_un

ix_streamエンドポイントを作成したならば、古いエンドポイントが整理されることを保証することは、アプリケーション、またはアプリケーションのユーザの責任である。これは、rpc.cleanユーティリティを用いて行なわれる。rpc.cleanユーティリティは、検査されるべき古いソケット・ファイルに関するディレクトリを、ユーザにより特定させる。このユーティリティは、そのディレクトリを検索し、そして検出されたすべての古いソケット・ファイルを除去する。これは、RPCのエンドポイント・マップが行なう整理と同じ整理を遂行する。DCE管理記述、dce.clean、rc.dce、またはrmisceが実行される時には常に、ソケット・ファイルの累積問題を解決する付加的な保護策として、rpc.cleanユーティリティが含まれる。

【0033】DCEの多くの内部活動（即ち、RPCデーモン及びセキュリティ／ネーム・スペースのサービスを含む通信活動）が、同じコンピュータにおいて実行されている2つのプロセスの間でRPCを用いて遂行された場合であって、上述のローカルRPCのアプローチ（unixドメイン・ソケットを用いた方法）が実施された場合、DCEシステム全体の性能は約40%向上した。このローカルRPC構造は、本発明に従って更に改善される。本発明の実施例において理解できるように、すべてのローカルRPC動作はデフォルト動作として最適化されることが望ましい。明示的な接続指向（CN）

プロトコルは、RPCのアプリケーション及びクライアント・プロセスに対して透過的な態様（影響を与えない）で、しかも、速いローカルunix_streamプロトコルに自動的に切換えられる。同様に、明示的な非接続（DG）プロトコルは、速いローカルunix_dgramプロトコルに自動的に切換えられる。本発明の実施例において、明示的なunix_streamプロトコルをクライアント・プロセスに戻すことは最早や必要としない。プロトコルの切り換えは、RPC機構及びアプリケーションに「隠されて」遂行され、これは性能を更に向上させる。

【0034】特に、上述したオリジナルのローカルRPCアプローチにおいて、unix_streamプロトコルは、明示的に与えられており、DCEデーモンの「エンドポイント・マッパ」中に現われる異なるタイプのエンドボ

イントの形式でユーザに可視的である。アプリケーションが、接続指向プロトコル順序かまたは非接続プロトコル順序を使用するように選択し、かつローカルRPC機構が暗黙的に優先権を取る場合か、または、アプリケーションが、unix_streamプロトコルを使用するように選択した場合に、改良型のローカルRPCが行なわれる。改良型のローカルRPCは、unix_streamのエンドポイントのための動作に関連された「エンドポイント・マッパ」を除去する。

【0035】従って、本発明の上述の改良型の実施例において、透過的な態様の切換えはユーザのプロトコル順

序（RPCにおいて識別される）から、ある種のローカル・プロトコルに移り、そして、この透過的な態様の切換えは自動的に生じるのが望ましい。このアプローチは、明示的なunix_streamまたはunix_dgramプロトコルを取り除き、そして、接続指向（CN）及び非接続（DG）プロトコルのために最適化されたローカルRPCをデフォルトとして設定する。然しながら、CN及びDGデフォルトの意味を保存するために、別個のCNローカルRPC内部サポート（ncacn_unix_stream）及びDGローカルRPC内部サポート（ncacn_unix_dgram）が作成される。

【0036】クライアント・プロセスが遠隔プロシージャ呼び出しを行なった時に、分散計算環境内のクライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信を管理する方法における主要なステップを示した図4の流れ图において、上述の代替プロトコル順序の処理方法が示されている。この方法において、クライアント・プロセスは、ホスト・コンピュータがAIXのようなUNIXベースのオペレーティング・システムをサポートしており、かつ、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理的ネットワークに接続されている同じホスト・コンピュータ中に常駐しているものと仮定する。この方法は、サーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中に存在しているか否かを決定するステップ30で開始する。若しサーバ・プロセスが同じホスト・コンピュータ中にあれば、この方法は、遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を持つバインディング・ハンドルをクライアント・プロセスへ戻すステップ32に続く。次に、クライアント・プロセスは、予期しているプロトコル順序（RPCで与えられたプロトコル順序）を「検出」する。次に、この方法は、遠隔プロシージャ呼び出しと通常関連しているプロトコル順序を、クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間のインターフロセス通信路を設定する代替プロトコル順序にマップ処理するステップ34に続く。（ステップ32及び34を反対にすることができる。）従って、例示的な説明目的に限定して、若し遠隔プロシージャ呼び出しに関連したプロトコル順序が接続指向のプロトコル「ncacn_ip_tcp」であれば、このステップは、そのプロトコル順序を、同じコンピュータ上で実行している代替プロトコル順序にマップする。この機能は常に使用可能にされていることが望ましい。従ってサーバ・プロセス及びクライアント・プロセスが同じコンピュータ中に存在する場合には、「ncacn_ip_tcp」プロトコル順序の代わりに「ncacn_unix_stream」プロトコル順序が使用され、そして、「ncadq_ip_udp」プロトコル順序の代わりに「ncadq_unix_dgram」プロトコル順序が使用される。上述した2つの代表的なオペレーティング・システムのコンテキストにおいて、この技術は、AIX及びOS/2の両方のオペレーティング・システムに対して、「ncacn_ip_t

cp」プロトコル順序を「ncacn_unix_stream」に切換え、そして、OS/2オペレーティング・システムだけに対して、この機能が動作可能にされる時に「ncacn_ip_udp」プロトコル順序を「ncadq_unix_dgram」に切換えることが望ましい。OS/2オペレーティング・システムだけに限定した後者の場合の理由は、「ncadq_unix_dgram」プロトコル順序を実行することが、AIXオペレーティング・システムの性能を顕著に改善しないからである。従って、若しアプリケーションがAIXの「ncadq_ip_udp」プロトコル順序を使用したならば、ローカルRPCは、サーバ及びクライアントのプロセスが同じコンピュータ中に存在したとしても推奨されるものではない。この機能を使用不能にするために、環境変数、DISABLE_AUTO_LRPCが1にセットされる。

【0037】以下の記載は、最適化されたローカルRPC機構の細部を更に詳しく説明したものである。この説明を総括的に言えば、DCEのプログラミング規則に精通していること、より特定して言えば、RPC機構に精通していることが前提とされる。設計の第1の局面は、どのプロトコル順序がサポートされているかをユーザが識別することであり、この識別はRPC初期化ルーチンの間で行なわれる。若しユーザがRPC_SUPPRESSED_SEQSを、1つまたはそれ以上のプロトコル順序にセットしたならば、これらのプロトコル順序だけがサポートされる。然しながら、RPC初期化ルーチンを終了する時に、DISABLED_AUTO_LRPC変数がチェックされる。若しこの変数が1にセットされていなければ、大域変数「defaultrpc」が「真」にセットされる。次に、RPC「ランタイム」は最適化されたローカルRPC機能をサポートする。これは、「ncacn_unix_stream」及び「ncadq_unix_dgram」プロトコル順序がRPC「ランタイム」によってサポートされていることを意味する。「ランタイム」コードのすべての変更は、defaultrpc変数が「真」である時だけに実行される。

【0038】最適化されたローカルRPC機能をサポートするために必要な変更であって、アプリケーションのサーバ・プロセスに関連する変更は、以下に説明する通りである。以下の説明は、ncacn_ip_tcpプロトコル順序の場合に関連するものであるけれども、同じ考え方をncacn_ip_udpプロトコル順序に適用することができるのは理解されるべきである。ローカルRPCの1つの機能は、サーバ・プロセスが聴取しているプロトコル順序用の公知のエンドポイント及び動的エンドポイントのすべてのエンドポイントを含む「Unixドメイン」ソケットをオープンしなければならないことである。この理由は、若しストリング・バインディングが公知のエンドポイントまたは動的エンドポイントを用いてクライアントに与えられたならば、DCEデーモンが同じコンピュータ内で実行されるものと推測することができないからで

ある。従って、ncacn_unix_streamプロトコル順序及び特別のエンドポイントを用いて、完全な宛先rpcアドレスを作成し、次に、その宛先rpcアドレスをバインディング表示中にストアする必要がある。これは、「Unixドメイン」ソケットに結合されている特別な公知のエンドポイント及び動的エンドポイントのすべてを持っている「Unixドメイン」ソケットを、サーバ・プロセスが聴取しなければならないことを意味する。

【0039】最適化されたローカルRPCを実施するために、ファイルsrc/rpc/runtime/cnnet.cの中のrpc_cn_network_use_protseq()は変更されねばならない。このルーチンにおいて、tcpソケットがオープンされる時には常に、対応するunixストリーム・ソケットがオープンされる。この処理が、図4に示したマップ作成ステップである。このunixストリーム・ソケットのために、unixのrpc_addrが割り当てられ、tcpエンドポイントが命名規則に従ってunixストリームのエンドポイントに変換される。また、このunixストリーム・ソケットは、ソケット記述子に加えられる。従って、rpc_cn_network_use_protseq()ルーチンは以下のように実行される。

```
if auto LRPC is on (若し自動LRPCがオンならば)
Get the tcp endpoint (tcpエンドポイントを獲得せよ)
```

```
Allocate memory for the new unix RPC address (新しいunixRPCアドレス用のメモリを割り当てよ)
```

```
Insert the protseq id, socket address structure length, and Network-Address Family into RPC addressstructure (protseq識別子、ソケット・アドレス構造の長さ及びネットワーク・アドレス・ファミリをRPCアドレス構造中に挿入せよ)
```

```
Open a unix socket and bind the RPC address to it (unixソケットをオープンし、それにRPCアドレスを与えるよ)
```

```
Add the socket to the socket descriptor. (ソケットにソケット記述子を加えよ。)
```

```
end if
```

以上の説明は、アプリケーション・サーバ・プロセスに関係した変更に関するものである。

【0040】アプリケーションのクライアント・プロセスに関係した変更を以下に説明する。クライアントのアプリケーションがRPCランタイムに対して先ず最初に行なう第1の呼び出しは、rpc_call_start()であり、この呼び出しは、転じて、バインディング・ハンドル中のプロトコル識別子に従って、プロトコル特定のルーチン、つまりrpc_dq_call_start()か、またはrpc_cn_call_start()を呼び出す。プロトコル特定のルーチンを呼び出す前に、rpc_call_start()に対して下記のような変更が行なわれる。

【0041】このルーチンは、バインディング・ハンド

ル中の宛先アドレスがローカル・ホスト・コンピュータのipアドレスの1つと等しいか否かを決定することによって開始する。（この比較は、若しTCP/IPがコンピュータ中に導入されていなければ動作しない。むしろ、Net Bios用のRPCプロトコル順序に関係したアドレスのために、異なったタイプの比較が必要とされる。）若しこの比較が真であれば、アプリケーションがrpc_call_start()に通されたプロトコル順序に代わって、ncacn_unix_streamプロトコル順序が使用されるよう、バインディング表示中の該当するフィールドが変更される。バインディング表示は下記のフィールドを持っている。

```
typedef struct {
    rpc_list_t link;
    rpc_protocol_id_t protocol_id;
    signed8 refcnt;
    uuid_t obj;
    rpc_addr_p_t rpc_addr;
    unsigned is_server: 1;
    20 unsigned addr_is_dynamic: 1;
    rpc_auth_info_p_t auth_info;
    unsigned32 fork_count;
    unsigned bound_server_instance: 1;
    unsigned addr_has_endpoint: 1;
    unsigned32 timeout;
    signed8 calls_in_progress;
    pointer_t ns_specific;
    rpc_clock_t call_timeout_time; }
```

30 このルーチンに従って、バインディング表示中のプロトコル識別子フィールドは、接続指向RPCプロトコル識別子、つまり0で置き換えられる。バインディング表示は、その中にストアされた宛先rpcアドレスを持っており、そしてrpc_addrは、rpc_addr_p_tタイプである。

```
typedef struct {
    rpc_protseq_id_t rpc_protseq_id;
    unsigned32 len;
    sockaddr_t sa;
} rpc_addr_p_t;
```

40 【0042】ファイルsrc/rpc/runtime/cncall.c中の機能rpc_cn_call_start()は変更されなければならない。先ず、元のrpc_addr構造が保存される。この時点において、rpc_addrは公知のエンドポイントを持っている。ルーチンは、このエンドポイントをunixストリーム・エンドポイントに変換した後にunixストリームのための宛先rpcアドレスを作成する。次に、ルーチンは、バインディング表示中のrpc_addrを、新しいrpc_addrに置き換える。ncacn_unix_streamプロトコルを持つこのrpc_addrは「エンドポイント・マッパ」に登録されず、従って、ユーザに対して可視的ではない。その後、RP

21

Cはunixストリーム及び接続指向RPCプロトコルを使用して可視的になる。すべての送信及び受信が完了した後、元のrpc_addr構造は、バインディング表示にコピーされ、そしてクライアント・プロセスに戻される。rpc_cn_call_start()の機能は下記の通りである。

if auto LRPC is on (もし自動LRPCがオンならば)
Allocate memory for the new unix RPC address (新しいunixRPCアドレス用のメモリを割り当てよ)

Insert the protseq id, socket address structure length, and Network-Address Family into RPC address structure (protseq識別子、ソケット・アドレス構造の長さ及び「ネットワーク・アドレス・ファミリ」をRPCアドレス構造中に挿入せよ)

Save the original rpc_addr from the binding representation (バインディング表示からオリジナルのRPCアドレスを保存せよ)

Copy the unix rpc_addr to the binding representation (unixRPCアドレスをバインディング表示にコピーせよ)

Do the transmits and receives (送信及び受信を行なえ)

Copy the original rpc_addr back to the binding representation (オリジナルのRPCアドレスをバインディング表示にコピーし戻せ)

If any error occurred in the transmit or receive using unix stream, try again transmitting/receiving using the original rpc_addr (もしunixストリームを用いた送信または受信においてエラーが発生したならば、オリジナルのRPCアドレスを用いて送信／受信を試行せよ)

Return to the client (クライアントに戻れ)

end if

【0043】最適化されたローカルRPC機構において、unixストリームを持つバインディングは、「エンドポイント・マッパ」中に登録されず、あるいはネーム・スペースにエクスポートされない。クライアント・プロセスが、import_begin及びimport_next呼び出し機能を用いてバインディングに問い合わせを行なった時、クライアント・プロセスは、ncacn_unix_streamを持つバインディングを獲得しない。API呼び出しrpc_server_inq_bindingsは、RPCが行なわれるサーバのバインディングを戻す。この機能はバインディングを得るために、聴取側のソケットからのソケットを使用する。サーバはストリーム・ソケットにおいて聴取しているから、下記のフィルタが与えられる。

for loop for enquiring the bindings from the listener sockets (聴取ソケットからのバインディングの問い合わせを行なうためのループ)

if the socket protseq is unix stream, (もしソケットprotseqがunixストリームならば、)

10

skip the binding (そのバインディングをスキップせよ)

end for loop (ループの終り)

【0044】既に説明したように、本発明に従って、アプリケーションのクライアントは、unixストリーム・プロトコルを使用してアプリケーションのサーバと对话するから、従って、このプロトコルはアプリケーションのサーバに露呈される。これを遮蔽するために、rpc_binding_from_string_bindingルーチンが変更される。

この場合、rpc_addrは、バインディング・ハンドルからのものではなく、ローカル・コンピュータのアドレス及びncacn_ip_tcpプロトコル順序によって満たされる。これを行なうことによって、クライアント・プロセスは、それが予期していたプロトコル順序を「検知」し、そして代替プロトコル順序が通信路に影響するように使用される。その結果、ncacn_unix_streamが、ユーザから隠蔽される。この機能は下記の通りである。

if the binding rep rpc_addr has unix stream in it
(もしバインディング表示rpc_addrがその中にunix

20 ストリームを持っているならば)

enquire the local machine address with tcp protocol sequence (ローカル・コンピュータ・アドレスをtcpプロトコル順序に問い合わせよ)

Insert the tcp protseq id, socket address structure length, and IP-Network Address family into RPC address structure (tcp Protseq識別子、ソケット・アドレス構造の長さ及びIPネットワーク・アドレス・ファミリをRPCアドレス構造に挿入せよ)

Copy this rpc_addr to the binding representation

30 (このrpc_addrをバインディング表示にコピーせよ)
return this rpc_addr back (このrpc_addrを戻せ)

end if

【0045】上述した設計は、最適化されたローカルRPC構造を実行するために必要な変更を説明するものである。この改善の重要な目標は、この最適化されたRPC構造の実施がユーザに不可視的にすることと、従来のクライアント／サーバ・アプリケーションに対して逆向きの互換性を持たせることとを保証することである。

【0046】ncacn_unix_streamプロトコル順序に対してどのようにしてRPCのサポートを付加するかについての細部の説明を以下に記載する。

【0047】0.1.1 外部インターフェースの説明

RPCランタイム及びRPCDの外部インターフェースは以下のように変更される。ユーザは、従来からサポートされているプロトコル順序に加えて、付加的なプロトコル順序を指定するための新しい能力を持っている。この新しいプロトコル順序は「ncacn_unix_stream」と名付けられる。API機能パラメータ、環境変数、またはコマンド・ライン引数を、プロトコル順序用ストリング

50 ・フォーマットの仕様に用いることができる場合には常

に、ストリーム「ncacn_unix_stream」の使用が可能である。

【0048】0.1.2 内部設計の説明

RPCの拡張は、クライアント及びサーバが同じホスト・コンピュータ中に存在する場合に使用される新しいプロトコル順序(ncacn_unix_stream)のためのサポートを加える。

【0049】このRPCの拡張は、ユーザに対して仮想的に不可視であり、そして、従来のクライアント/サーバ・アプリケーションとは逆向きの互換性を有する。

【0050】本発明は、IBMのOS/2プラットホームのような他のプラットホームに対して移植性(portability)がある。OS/2はUNIXドメインに対するサポートを有する(MPTSを介して)。OS/2の「共通ポーティング・プラットホーム(CPP)」のDLLは、OS/2を変更することなく、殆どすべてのUNIX特定サブルーチン呼び出しを使用可能にする。

【0051】新しいプロトコル順序の付加が従来のコードを殆ど変更することなく、RPCランタイム・ライブラリの設計を行なうことができる。これは、2つの手段、即ち(1)モジュラー・データ構造と、(2)エントリ・ポイント・ベクトルとを使用することによって達成される。モジュラー・データ構造は、プロトコル順序を作る幾つかの要素に関する一貫した機構を与えることによって新しいプロトコル順序を付加することを容易にする。RPCランタイム・コードの大部分がすべてのプロトコルに共通なので、エントリ・ポイント・ベクトルを使用することは、インデックスを通して機能アレイのライン毎に、プロトコル特定のルーチンにアクセスすることができる。プロトコル識別子は、エントリ・ポイント・ベクトル中のインデックスとして使用される。新しいプロトコル順序には、そのプロトコル順序に特定された処理を操作するための新しいルーチンを加えることが必要である。

【0052】 ncacn_unix_stream プロトコル順序は、 AF_*

```
GLOBAL rpc_protseq_id_elt_t rpc_q_protseq_id[rpc_protseq_id_max] =
{
    ... /* existing table elements */ (存在するテーブル・エレメント)
    {
        0,
        rpc_c_protseq_id_ncacn_unix_stream,
        rpc_c_protocol_id_ncacn,
        rpc_c_naf_id_unix,
        rpc_c_network_protocol_id_uns /* Unspecified */
        rpc_protseq_ncacn_unix_stream
    }
};
```

【0057】大域アレイ rpc_q_naf_id[] は下記のように※※拡張されなければならない。

```
GLOBAL rpc_naf_id_elt_t rpc_q_naf_id[rpc_naf_id_max] =
{
```

* UNIXアドレス・ファミリィと、SOCK_STREAMのソケット・タイプとを用いて作成される。ソケット・アドレスは、インターフォーセス通信機構としてのフル通信路名の仕様を用いて、構造sockaddr_unを使用する。クライアント及びサーバはこのプロトコル順序を用いるために同じホスト・コンピュータ中に常駐していなければならない。このプロトコル順序は接続指向であり、そしてCNプロトコル識別子を使用する。

【0053】以下の項において、新しいプロトコル順序を実行するために変更を必要とするRPCソース・ファイルを説明する。以下の説明において、広範な含意変更(implication change)から開始して、より特別な変更に減縮するようなファイルのリストを作るように試みられている。

【0054】0.1.2.1 src/rpc/runtime/com.h
このファイルは既存のファイルである。下記のような定数識別子を付加することが必要である。これらの定数は、使用する構造及び適正なインデックス・エントリ・ポイント・ベクトルにアクセスするために、すべてのRPCランタイム・コードに亘って使用される。

RPCプロトコル順序識別子定数：

```
#define rpc_c_protseq_id_ncacn_unix_stream 5
RPCプロトコル順序ストリング定数：
#define rpc_protseq_ccacn_unix_stream "ncacn_unix_
stream"
```

RPC「ネットワーク・アドレス・ファミリィ」定数：
#define rpc_c_naf_id_unix 1

【0055】0.1.2.2 src/rpc/runtime/comp.c
このファイルは既存のファイルである。下記に示すテーブル・エレメントを付加することが必要である。これらのテーブル・エレメントは、「UNIXドメイン・アドレス・ファミリィ」と、 ncacn_unix_stream プロトコル順序とのためのサポートを付加する。

【0056】大域アレイ rpc_q_protseq_id[] は下記のように拡張された。

```

    ... /* existing table elements */ (存在するテーブル・エレメント
)
{
    rpc_unix_init,
    rpc_c_naf_id_unix,
    rpc_c_network_if_id_stream,
    NULL
}
... /* existing table elements */ (存在するテーブル・エレメント
)
};


```

【0058】0.1.2.3 .src/rpc/runtime/unixnaf.c

このファイルは作成を必要とする新しいファイルである。このファイルは、「U n i x ドメイン・ネットワーク・アドレス・ファミリィ」のために必要なエントリ・*

```

typedef struct
{
    rpc_naf_addr_alloc_fn_t naf_addr_alloc;
    rpc_naf_addr_copy_fn_t naf_addr_copy;
    rpc_naf_addr_free_fn_t naf_addr_free;
    rpc_naf_addr_set_endpoint_fn_t naf_addr_set_endpoint;
    rpc_naf_addr_inq_endpoint_fn_t naf_addr_inq_endpoint;
    rpc_naf_addr_set_netaddr_fn_t naf_addr_set_netaddr;
    rpc_naf_addr_inq_netaddr_fn_t naf_addr_inq_netaddr;
    rpc_naf_addr_set_options_fn_t naf_addr_set_options;
    rpc_naf_addr_inq_options_fn_t naf_addr_inq_options;
    rpc_naf_desc_inq_addr_fn_t naf_desc_inq_addr;
    rpc_naf_desc_inq_network_fn_t naf_desc_inq_network;
    rpc_naf_inq_max_tsdu_fn_t naf_inq_max_tsdu;
    rpc_naf_get_broadcast_fn_t naf_get_broadcast;
    rpc_naf_addr_compare_fn_t naf_addr_compare;
    rpc_naf_inq_pth_unfrq_tpdu_fn_t naf_inq_max_pth_unfrq_tpdu;
    rpc_naf_inq_loc_unfrq_tpdu_fn_t naf_inq_max_loc_unfrq_tpdu;
    rpc_naf_set_pkt_nodeelay_fn_t naf_set_pkt_nodeelay;
    rpc_naf_is_connect_closed_fn_t naf_is_connect_closed;
    rpc_naf_twr_ftrs_from_addr_fn_t naf_tower_ftrs_from_addr;
    rpc_naf_twr_ftrs_to_addr_fn_t naf_tower_ftrs_to_addr;
    rpc_naf_desc_inq_peer_addr_fn_t naf_desc_inq_peer_addr;
} rpc_naf_epv_t, *rpc_naf_epv_p_t;

```

【0059】各NAFは、この構造をロードし、かつ、40※して行なわれる。「U n i x ネットワーク・アドレス・特定されたNAFのためのrpc_q_naf_id[]テーブルのエントリにそれを付加する初期化ルーチンを持っている。

この時点から、「U n i x ネットワーク・アドレス・ファミリィ」のすべての呼び出しは、これらのEPVを通※

```

0.1.2.3.1 rpc_unix_init()
PRIVATE void rpc_unix_init(naf_epv, status)
    rpc_naf_epv_p_t naf_epv;
    unsigned32 status;
{
    Load the rpc_unix_epv structure with the static routines

```

* ポイント・ベクトルのルーチンのためのサポートを与える。下記のように定義されたrpc_naf_epv_tと呼ばれるRPC構造がある。

【0060】

27

defined in this file (unixnaf.c). (このファイル (unixnaf.c) 中に定義されている静的ルーチンを持つrpc_unix構造をロードせよ。)
 Return the NAF epv, so it can be added to the global NAF table. (大域NAFテーブルに付加できるように、NAF epvを戻せ
 .)
 }

【0061】

0.1.2.3.2 addr_alloc()
 INTERNAL void addr_alloc(rpc_protseq_id_naf_id, endpoint, netaddr, network options, rpc_addr, status)
 rpc_addr_p_t src_rpc_addr;
 rpc_addr_p_t dst_rpc_addr;
 unsigned32 *status;
 {
 Allocate memory for destination RPC address (宛先RPCアドレスのためのメモリを割り当てよ)
 Copy source rpc address to destination rpc address (ソース rpc アドレスを宛先 rpc アドレスにコピーせよ)
 }

【0062】

0.1.2.3.3 addr_copy()
 INTERNAL void addr_copy (src_rpc_addr, dist_rpc_addr, status)
 rpc_addr_p_t src_rpc_addr;
 rpc_addr_p_t *dist_rpc_addr;
 unsigned32 *status;
 {
 Allocate memory for the destination RPC address (宛先RPCアドレスのためのメモリを割り当てよ)
 Copy source rpc address to destination rpc address (ソース rpc アドレスを宛先 rpc アドレスにコピーせよ)
 }

【0063】

0.1.2.3.4 addr_free()
 INTERNAL void addr_free (rpc_addr, status)
 rpc_addr_p_t * rpc_addr;
 unsigned 32 *status;
 {
 Free memory of RPC addr and set the RPC address
 pointer to NULL. (RPCアドレスのメモリを開放して、RPCポイントを「無効」にセットせよ。)
 }

【0064】

0.1.2.3.5 addr_set_endpoint ()
 INTERNAL void addr_set_endpoint (endpoint, rpc_addr, status)
 unsigned_char_p_t endpoint;
 rpc_addr_p_t * rpc_addr;
 unsigned32 *status;
 }
 Check for the special case where endpoint is a pointer to

29

a zero length string (as opposed to NULL). In this case, the caller is requesting that the endpoint be zeroed out of the rpc_addr structure, so just set
`rpc_addr->sa.sun_path[0] = '?0'` and return. (エンドポイントが長さゼロのストリング（「無効」と対立する）へのポインタである特別の場合をチェックせよ。この場合において、`rpc_addr`構造からエンドポイントがゼロにされることを、呼び出し側が要求し、従って`rpc_addr`を`sa.sun_path[0]='?0'`にセットだけで、復帰せよ。)

BEGIN AIX ONLY

Check for the existence of the RPC_UNIX_DOMAIN_DIR_PATH environment variable. (RPC_UNIX_DOMAIN_DIR_PATH環境変数の存在をチェックせよ。)

if it exists then use it as the base for file name paths. (若し存在するならば、ファイル名バスのためのベースとしてそれを使用せよ。)

if it doesn't exist, then use the default: /var/dce/rpc/socket on AIX. (若し存在しなければ、AIXのデフォルト`/var/dce/rpc/socket`を使用せよ。)

if an endpoint was specified, then check if it is a full path(i.e. starts with '/' character) or just a relative filename. (若しエンドポイントが特定されていたならば、それはフル・パス（即ち、「/」文字で開始する）であるか、または相対ファイル名であるかをチェックせよ。)

if it is a relative path, then append it to the base path. (若しそれが相対パスであれば、それをベース・バスに付加せよ。)

if it is an absolute path, then overwrite what has been given as the path up to this point, no matter what it is. (若しそれが絶対パスであれば、どんなバスであれ、このポイントまでのバスとして与えられるものを書き重ねよ。)

END AIX ONLY

if no endpoint was given, create one using `uuid_create()` and `uuid_to_string()`. (若しエンドポイントが与えられていなければ、`uuid_create()`及び`uuid_to_string()`を用いてエンドポイントを作成せよ。)

Now have a 32 character uuid string as the filename. (現在、ファイル名として32文字のuuidストリングを持っている。)

append the filename to the path. (バスにファイル名を付加せよ。)

Now that a full path has been built, add the pathname to the RPC addr structure (sa.sun_path) and set the length of the filename. (現在、フルバスが作成されており、そのバス名をRPCアドレス構造 (sa.sun_path) に付加し、そしてファイル名の長さをセットせよ。)

}

【0065】

0.1.2.3.6 `addr_inq_endpoint()`

```
INTERNAL void addr-inq-endpoint (rpc_addr, endpoint, status)
```

```
rpc_addr_p_t_ rpc_addr;
unsigned_char_t_ endpoint;
unsigned32 *status:
```

{
 Allocate memory for the filename (i.e. the endpoint). (ファイル名（即ちエンドポイント）のためのメモリを割り当てよ。)

(17)

特開平9-160856

31

32

strcpy() the filename from the RPC addr structure into
the newly allocated string. (RPCアドレス構造からのファイル名
を新しく割り当てられたストリング中にstrcpy()せよ。)

}

【0066】

0.1.2.3.7 addr_set_netaddr()
INTERNAL void addr_set_netaddr(netaddr, rpc_addr, status)
unsigned_char_p_t netaddr;
rpc_addr_p_t rpc_addr;
unsigned32 status;

{

これは不動作ルーチンである。「Unixドメイン」を用いた時、
netaddrの概念はない。

このルーチンを必要とする他のNAF（ネットワーク・アドレス・
ファミリィ）と一貫性を持たせるために、このルーチンは存在しな
ければならない。

}

【0067】

0.1.2.3.8 addr_inq_netaddr()
INTERNAL void addr_inq_netaddr(rpc_addr, netaddr, status)
rpc_addr_p_t rpc_addr;
unsigned_char_5* netaddr;
unsigned32 status;

{

これは不動作ルーチンである。「Unixドメイン」を用いた時、
netaddrの概念はない。

このルーチンを必要とする他のNAF（ネットワーク・アドレス・
ファミリィ）と一貫性を持たせるために、このルーチンは存在しな
ければならない。

}

【0068】

0.1.2.3.9 addr_set_options()
INTERNAL void addr_set_options(network_options, rpc_addr, status)
unsigned_char_p_t network_options;
rpc_addr_p_t rpc_addr
unsigned32 status;

{

これは不動作ルーチンである。「Unixドメイン」を用いた時、
netaddrの概念はない。

このルーチンを必要とする他のNAF（ネットワーク・アドレス・
ファミリィ）と一貫性を持たせるために、このルーチンは存在しな
ければならない。

}

【0069】

0.1.2.3.10 addr_inq_options()
INTERNAL void addr_inq_options(rpc_addr, network_options, status)
rpc_addr_p_t rpc_addr;
unsigned_char_t network_options;
unsigned32 status;

{

33

これは不動作ルーチンである。「U n i x ドメイン」を用いた時、
netaddrの概念はない。
このルーチンを必要とする他のNAF（ネットワーク・アドレス・
ファミリィ）と一貫性を持たせるために、このルーチンは存在しな
ければならない。）

【0070】

```
0.1.2.3.11 inq_max_tsdu()
INTERNAL void inq_max_tsdu (naf_id, iftype, protocol, max_tsdu, status)
rpc_naf_id_t naf_id;
rpc_network_if_id_t iftype;
rpc_network_protocol_id_t protocol;
unsigned 32 max_tsdu;
unsigned 32 status;
{
   これは不動作ルーチンである。パケットはネットワーク上には出な
   いから、IPの設定は関係なし。
}
```

【0071】

```
0.1.2.3.12 addr_compare()
INTERNAL boolean addr_compare (addr1, addr2, status)
rpc_addr_p_t addr1, addr2;
unsigned 32 status;
{
    Compare the socket address file name paths of the 2 RPC
    addrs passed in. (通された2つのRPCアドレスのソケット・アドレ
    ス・ファイル名パスを比較せよ。)
    Return TRUE or FALSE. (真または偽を戻せ。)
}
```

【0072】

```
0.1.2.3.13 inq_max_pth_unfrac_tpdu()
INTERNAL void inq_max_pth_unfrac_tpdu
(rpc_addr, iftype, protocol, max_tpdu, status)
rpc_addr_p_t rpc_addr;
rpc_network_if_id_t iftype;
rpc_network_protocol_id_t protocol;
unsigned 32 max_tpdu;
unsigned 32 status;
{
   これは不動作ルーチンである。パケットはネットワーク上には出な
   いから、IPの設定は関係なし。
}
```

【0073】

```
0.1.2.3.14 inq_max_loc_unfrac_tpdu()
INTERNAL void inq_max_loc_unfrac_tpdu
(naf_id, iftype, protocol, max_tpdu, status)
rpc_naf_id_t naf_id;
rpc_network_if_id_t iftype;
rpc_network_protocol_id_t protocol;
unsigned32 mas_tpdu;;
unsigned32 status;
{
```

35

これは不動作ルーチンである。パケットはネットワーク上には出ないから、IPの設定は関係なし。

}

【007.4】

0.1.2.3.15 desc_inq_network()

INTERNAL void desc_inq_network(desc,socket_type,protocol_id,status)

rpc_socket_t desc;

rpc_network_if_id_t *socket_type;

rpc_network_protocol_id_t *protocol_id;

unsigned32 *status;

{

Call RPC_socket_get_if_id() to get the socket_type. (socket_typeを得るためにRPC_socket_get_if_id()を呼び出せ。)

Based on the socket type, return the protocol id. In our case it will always be rpc_c_network_protocol_id_uns (Unspecified). (ソケット・タイプに基いて、プロトコル識別子を戻せ。この実施例においては、これは、常にrpc_c_network_protocol_id_uns (不定) である。)

}

【007.5】

20

0.1.2.3.16. set_pkt_nodelay()

INTERNAL void set_pkt_nodelay(desc,status)

rpc_socket_t desc;

unsigned32 *status;

{

これは不動作ルーチンである。パケットはネットワーク上には出ないから、IPの設定は関係なし。

}

【007.6】

0.1.2.3.17 is_connect_closed()

INTERNAL boolean is_connect_closed(desc,status)

rpc_socket_t desc;

unsigned 32 *status;

{

このルーチンは常に真を返却する。

}

【007.7】

0.1.2.3.18 tower_ftrs_from_addr()

INTERNAL void tower_ftrs_from_addr (rpc_addr,lower_ftrs,status)

rpc_addr_p_t rpc_addr;

tvr_p_t *lower_ftrs;

unsinged 32 *status;

{

Get the network protocol id (aka transport layer protocol) for this RPC addr. (このRPCアドレスのためのネットワーク・プロトコル識別子を獲得せよ (akaトランスポート層プロトコル)。)

Use the network protocol id as a parameter to the routine twr_unix_lower_ftrs_from_sa(). (ルーチンtwr_unix_lower_ftrs_from_sa()に対するパラメータとしてネットワーク・プロトコル識別子を使用せよ。)

)

36

(20)

特開平9-160856

37

このルーチンは、「U n i x ドメイン」RPCアドレスのタワー参照の下位フロアを示すタワーのオクテットに戻す。twr_unix_lower_ftrs_from_sa()ルーチンの細部に関してはファイルtwr_unix.c(本明細書で後述する)を参照されたい。

}

[0078]

0.1.2.3.19 tower_ftrs_to_addr()

INTERNAL void tower_ftrs_to_addr (tower_octet_string,

rpc_addr, status)

byte_p_t tower_octet_string;

rpc_addr_p_T * rpc_addr;

unsigned 32 * status;

{

Convert the lower floors of a tower to a sockaddr, calling

the routine twr_unix_lower_ftrs_to_sa(). (ルーチンtwr_unix_lower

_ftrs_to_sa()を呼び出して、タワーの下位フロアをソケット・アドレスに変換せよ。)

twr_unix_lower_ftrs_from_sa()ルーチンの細部に関してはファイル

twr_unix.c(本明細書で後述する)を参照されたい。

Add the socket address to an RPC address and return it. (ソケット・アドレスをRPCアドレスに加え、それを戻せ。)

}

[0079]

0.1.2.3.20 desc_inq_peer_addr()

INTERNAL void desc_inq_peer_addr (protseq_id,desc, rpc_addr, status)

rpc_protseq_id_t protseq_id

rpc_socket_t desc;

rpc_addr_p_t * rpc_addr;

unsigned32 * status;

{

Allocate memory for the new RPC address, and fill in

the protseq id and length of the sockaddr structure. (新しいRPCアドレス用のメモリを割り当て、そしてprotseq識別子及びソケット・アドレス構造の長さを満たせ。)

Call rpc_socket_inq_endpoint(), which will fill in the

peer endpoint, which is always the same as the current

processes endpoint, in the case of Unix Domain. (「U n i x ドメ

イン」の場合、現在のプロセス・エンドポイントと常に同じであるビア・エンドポイント中に満たすrpc_socket_inq_endpoint()を呼び出せ。)

}

[0080] 0.1.2.4 src/rpc/runtime/unixnaf.h

このファイルは、作成しなければならない新しいファイルである。このファイルは、主として、「U n i x のN A F epv」ルーチンのためのプロトタイプを含んでいる。加えて、このファイルは、「u n i x ドメイン」RPCアドレスの表示の定義を含んでいる。これは以下のように定義される。

typedef struct rpc_addr_unix_t

{

rpc_protseq_id_t rpc_protseq_id;

unsigned32 len;

struct sockaddr_un sa;

} rpc_unix_addr_t, * rpc_unix_addr_p_t;

[0081] RPCがコマンド・コードを実行している

時に、RPCアドレスは、疑似透明構造(rpc_addr_t)

として通過されるが、しかし、この構造がN A F特定ル

ーチンに通された時、この構造は使用するファミリィ用

のRPCアドレス構造に与えられる。unixストリームの場合、この構造は`rpc_unix_addr_t`に与えられる。
【0082】このファイルに対して必要とする他の付加部分は、AIXオペレーティング・システムにおける「Unixドメイン」ソケット呼び出しに使用するためのファイル名を作成するために使用されるデフォルト・バス名である。これは、「オペレーティング・シス

```
#ifdef(AIX_RROD)
#define RPC_DEFAULT_UNIX_DOMAIN_PATH "_" /var/dce/rpc/socket"
#endif
```

【0083】OS/2オペレーティング・システムに関しては、「Unixドメイン」ソケット・ファイルは内部的のみに使用される。ユーザが目視できるファイルは作成されない。OS/2オペレーティング・システムは、ソケット・ファイルに関連した管理的なタスク（即ち、整理動作）を取り扱う。特別なバスを生成する必要はない。

【0084】0.1.2.5 src/rpc/runtime/RIOS/unixnaf_sys.c

これは、作成しなければならない新しいファイルである。このファイルは、「Unixドメイン・ネットワー

```
PRIVATE void rpc_unix_desc_inq_addr(protseq_id,desc,rpc_addr_vec,statu
s)
    rpc_protseq_id_t protseq_id;
    rpc_socket_t desc;
    rpc_addr_vector_p_t * rpc_addr_vec;
    unsigned 32 * status;
{
```

Simply do a "getsockname" into a local Unix Domain RPC address. (ローカル「Unixドメイン」RPCアドレスの中にソケット名を単純に獲得せよ。)

Allocate memory for the RPC address, and RPC address vector. (RPCアドレス及びRPCアドレス・ベクトル用のメモリを割り当てよ。)

Fill in the RPC address structure with the protocol sequence id, and the Unix sockaddr structure. (RPCアドレス構造の中に、プロトコル順序識別子及びUnixソケット・アドレス構造を満たせ。)

Add the RPC address to the RPC address vector. (RPCアドレスをRPCアドレス・ベクトルに加えよ。)

}

【0086】0.1.2.5.2 rpc_unix_get_broadcast() 40★であり、NAF_epvの中にエントリがある。このルーチンは不動作であるけれども、必要なルーチン★

```
PRIVATE void rpc_unix_get_broadcast(naf_id,protseq_id,rpc_addr_vec,sta
tus)
    rpc_naf_id_t naf_id;
    rpc_protseq_id_t protseq_id;
    rpc_addr_vector_p_t * rpc_addr_vec;
    unsigned32 * status;
{
```

Do nothing. Set output parameters to NULL and return. (何もせず。出力パラメータを「無効」にセットし、復帰せよ。)

*ム」特定のものであり、OS/2に関しては必要としない。エンドポイントを作成する時に、若しエンドポイントが存在しないか、または使用されるエンドポイントがフル・バス名を特定しなければ、デフォルト・バス名が用いられる。デフォルト・バス名は下記のようにして定義される。

※ク・アドレス・ファミリイ」に付属するような、RIO Sプラットフォームに対してシステム特定のルーチンを含んでいる。

【0085】0.1.2.5.1 `rpc_unix_desc_inq_addr()` ファミリイ、エンドポイント及びネットワーク・アドレスを得るために問い合わせられたソケット記述子を受信する。若しこの情報が「Unixドメイン」アドレスに対して有効ならば、ソケットから得られた情報によって初期化されるRPCアドレス用のスペースが割り当てられる。作成されたRPCアドレスを表示したアドレスは`rpc_addr`中に戻される。

41

42

}

[0087] 0.1.2.6 src/rpc/runtime/twr_unix.h
 これは新しいファイルであって、作成しなければならない。このファイルは宣言と、twr_unix.cファイルに特定するプロトタイプとを含んでいる。現在、このファイルだけが、ルーチンrpc_rpcd_is_running()のためのプロトタイプを含んでいる。

[0088] 0.1.2.7 src/rpc/runtime/twr_unix.c
 これは新しいファイルであって、作成しなければならない。このファイルは、タワー表示からソケット・アドレスへの変換を行なうことと、ソケット・アドレスからタワー表示への変換を行なうこととを特定するルーチンを含んでいる。また、このファイルは、RPCランタイム及びRPCDの両方によって使用されるユーティリティ・ルーチンを含んでいる。

[0089] 0.1.2.7.1 rpc_rpcd_is_running()
 これは新しいルーチンである。このルーチンは、下記の2つの目的のために使用される。2つの目的とは（1）RPCDのインスタンスが既に実行されているか否かを*

```
PRIVATE boolean32 rpc_rpcd_is_running(status)
unsigned32 *status;
{
    Check if the Unix Stream protocol sequence is supported.
    If not, return the error rpc_s_protseq_not_supported. (Unix
ストリーム・プロトコル順序がサポートされているか否かをチェックせよ。若し
サポートされていなければ、エラー rpc_s_protseq_not_supportedを戻せ。)
    Inspect the instance specification for the RPCD(ept_
v30_cifspec) and get the well-known endpoint for the
    Unix Stream protocol sequence. (RPCD (ept_v30_cifspec) のイ
ンスタンス仕様を検査し、そして Unixストリーム・プロトコル順序の公知の
エンドポイントを獲得せよ。)

    The endpoint is used as a socket file for communicating to
the RPCD. First, check if the file exists. If it does exist,
then we expect it to be a file associated with a socket, and
the fopen() should fail with the appropriate error. If it
doesn't exist, then there is no rpcd running (at least with
support for ncacn_unix_stream). So just return. Everything
is OK. (そのエンドポイントはRPCDと通信するためのソケット・フ
ァイルとして使用される。先ず、そのファイルが存在するか否かをチェックせよ。
若しそのファイルが存在すれば、そのファイルはソケットに関連されたファイ
ルであると想定され、そしてfopen()は適当なエラーで不成功にされる。若しそ
のファイルが存在しなければ、RPCD（少なくともncacn_unix_streamをサポ
ートするRPCD）は実行されない。従って、戻るだけである。すべてOKであ
る。)

    If this file can be opened, then it is NOT a socket file.
    Therefore remove it (i.e. it shouldn't be there in the
    first place) and return. (若しこのファイルがオープンできれば、そ
れはソケット・ファイルではない。従って、それを除去し（即ち、最初の位置で
はない）、そして戻れ。)

    If the file exists, and is a socket file, check if there is
```

* 決定するための初期化の間で、RPCDがこのルーチンを使用する目的と、（2）ローカル・ホスト・コンピュータ中のRPCDが実行されているか否かと、このプロシージャがncacn_unix_streamプロトコル順序をサポートするか否かとを決定するためにRPCランタイムがこのルーチンを使用する目的である。

[0090] このルーチンは、ucacn_unix_streamをサポートするRPCDのインスタンスをチェックする。これは、RPCDエンドポイント・ファイルの存在を検索することによって行なわれる。若しこのファイルが存在しなければ、RPCDは、Unixストリームのサポートによって実行されない。若しこのファイルが存在すれば、このファイルは、RPCDインスタンスへの接続を試みるために使用される。若し接続が不成功に終わったならば、RPCDはUnixストリームのサポートによって実行されない。このファイルは除去される。若し接続が成功したならば、RPCDは実行される。このファイルは除去されない。

43

an RPCD actively using it. Do this via a socket()/connect()
sequence. (若しこのファイルが存在し、ソケット・ファイルであれば
、それを積極的に使用するRPCDがあるか否かをチェックせよ。これを、sock
et()/connect()順序を介して行なえ。)

If no rpcd is running, we expect the connect call to fail.

We check for the proper error, and flag the case where an
unexpected error occurs. (若しRPCDが実行されていなければ、接
続呼び出しが不成功に終わると予測される。ユーザはエラーの適正をチェックし
、そして、予想外のエラーが発生した場合、フラグする。)

If able to connect to the RPCD, return true. Otherwise,
return false. (若しRPCDへの接続が成功したならば、真を戻せ。

RPCDへの接続が不成功ならば、偽を戻せ。)

}

【0091】0.1.2.8 src/rpc/runtime/twrr.h * び検査に関する宣言を含んでいる。このファイルは下記
これは既存のファイルである。このファイルは、RPC の付加的なラインを含ませるために変更される。

タワー参照子構造及びオクテット・ストリングの構造及*

```
/* Protocol identifiers for each lower tower floor. */
#define twr_c_flr_prot_id_fname 0x20 /* Unix Domain filename */
#define twr_c_flr_prot_id_dummy 0x21 /* Dummy prot id for floor 5 */
/* Number of lower floors in Unix address family. */
#define twr_c_num_unix_lower_flrs 2 /* Number lower flrs in unix tower
*/
/* Unix family filename size */
#define twr_c_unix_frame_size 108
```

【0092】注記：「Unixドメイン」タワー参照子はタワー・フロアを4個しか使用しないけれども、しかし、第5のフロアが含まれております。これはデータを含んでいない。これは、5個のフロアが「フル・タワー」とあると見做されるタワー・オクテット・ストリングを検査するのに用いられるRPCランタイムのアルゴリズムに原因がある。「Unixドメイン」はフル・タワーであるけれども、タワーに関連するデータを持つフロアは4個だけしかない。

【0093】0.1.2.9 src/rpc/runtime/comtwrref.c
これは既存のファイルである。このファイルはプロトコ

※ル・タワーのランタイム参照子表示に関して動作するルーチンを含んでいる。

【0094】0.1.2.9.1 rpc_tower_ref_inq_protseq_id()

このルーチンは変更される。このルーチンは、そのプロトコル順序のためのタワー参照子を作る上位フロア3及び下位タワー・フロアのためのプロトコル識別子の組み合せに対して使用可能なすべてのプロトコル順序のマッピングを含む静的テーブルを含んでいる。このテーブルは、ncacn_unix_streamプロトコル順序用のエントリの付加を含ませるために変更されなければならない。

```
static_rpc_tower_prot_ids_t rpc_tower_prot_ids[rpc_c_protseq_id_max +  
1] =  
{  
    {  
        {rpc_c_protseq_id_ncacn_unix_stream, 3,  
         {{rpc_c_cn_proto_id,{0}},  
          {twr_c_flr_prot_id_fname,{0}},  
          {twr_c_flr_prot_id_dummy,{0}},  
          {0x00,{0}}}  
    },  
    ... /* other existing table elements */  
};
```

【0095】0.1.2.10 src/rpc/rpcd/rpcd.c
これは既存のファイルである。このファイルは、rpcdサ

するのに使用されるソケット・ファイルが存在するか否かを、rpcdサーバがチェックするように、変更される必要がある。若しソケット・ファイルが存在していれば、

45

そのソケット・ファイルは削除する必要がある。これは、ファイルが既に存在しているならば、ソケット・ファイルは作成できないからである。

```
[0096] 0.1.2.10.1 main()
.... /* database initialization */
.....
if (rpc_rpcd_is_running(&status))
{
    fprintf(stderr,
    "(rpcd) Instance already running. Can't continue.?n");
    exit(1);
}
if((status != rpc_s_ok) && (status != rpc_s_protseq_not_supported))
{
    fprintf(stderr,
    "(rpcd) Error checking for other rpcd instances.?n");
    exit(1);
}
.... /* rest of rpcd setup */
```

[0097] 0.1.2.11 src/libdce/RIOS/libdce.syms
これは既存のファイルである。このファイルは、ルーチンrpc_rpcd_is_running()を含ませるために更新する必要がある。これは、libdce.aの外側のルーチンまたはプログラムがこのルーチンにアクセスできるようにするためにある。rpcdがこのルーチンを呼び出すので、このルーチンが必要である。下記のラインをlibdce.-symsに付加するだけでよい。

```
rpc_rpcd_is_running
[0098] 0.1.2.12 Auto Handles
```

[auto_handle]の属性の使用は、アプリケーション・コードがバインディング・ハンドルを獲得し及び／又はそのバインディング・ハンドルのエンドポイントを分析するための責任を持たないことを表示する。[auto_handle]の属性は、RPCランタイムがこれのすべてを操作することを特定する。ユーザが特定するすべてのものは、RPCランタイムがバインディング・ハンドルの検索を開始するネーム・スペースのエントリ位置を特定するだけである。（これは、環境変数RPC_DEFAULT_ENTRYを介して行なわれる。）クライアント及びサーバが同じホス

※40

```
* include <stdio.h>
* include <dce/rpc.h>
* include <dce/ecd_error.h>
char message[dce_c_error_string_len];
main(unsigned32 argc,unsigned_char_p_t argv[])
{
    rpc_protseq_vector_p_t psvp;
    unsigned32 i,status=0,tmp_status=);
    rpc_network_inq_protseqs( &psvp, &status);
    if(status != rpc_s_ok)
```

46

*データベースが初期化された後で、プロトコル順序のサポートが設定される前に、下記のコード付加されなければならない。

※ト・コンピュータに存在する場合に、RPCランタイムは、ncacn_unix_streamを使用するインテリジェンスを持つ。

[0099] 0.1.2.13 Utilities

この機能の実施は管理的な責任を遂行するための幾つかのユーティリティの作成を必要とする。これらのユーティリティは下記に説明されている。

[0100] 0.1.2.13.1 src/rpc/utils/rpcclean
このユーティリティは、RPCランタイムのルーチンrpc_network_inq_protseqs()を単に呼び出し、そして、呼び出されたプロトコル順序のストリング・ベクトルを、1行に1プロトコル順序づつ印刷する。このユーティリティは、与えられたホスト・コンピュータに使用可能なプロトコル順序を決定するためのmkdceに対して使用される。1実施例において、サポートされたプロトコル順序はmkdce記述子に配線される。また、この記述子は、与えられたホスト・コンピュータにおいてサポートされたプロトコル順序を決定するための管理用の迅速な方法に使用することができる。このユーティリティのためのコードは以下の通りである。

47

```

{
    dce_error_inq_text(status,message,&tmp_status);
    printf("%s: %s/n", argv[0], message);
    exist(1);
}
for (i = 0;i<psvp->count;i++)
{
    printf("%s/n",psvp->protseq[i]);
}
}

```

【0101】0.1.2.13.2 src/rpc/utils/rpcprotseqs
このユーティリティはRPCランタイムのルーチンrpc_ne
twork_inq_protseqs()を単純に呼び出し、そして、呼び
出されたプロトコル順序のストリング・ベクトルを、1
行に1プロトコル順序づつ印刷する。このユーティリティ
は、与えられたホスト・コンピュータに使用可能なプロ
トコル順序を決定するためのmkdceに対して使用され *

```

#include <stdio.h>
#include <dce/rpc.h>
#include <dce/dce_error.h>
char message[dce_c_error_string_len];
main(unsigned32 argc,unsigned char_p_t argv[])
{
    rpc_protseq_vector_p_t psvp;
    unsigned32 i,status=0,tmp_status=0;
    rpc_network_inq_protseqs(&psvp,&status);
    if(status != rpc_s_ok)
    {
        dce_error_inq_text(status,message,&tmp_status);
        printf("%s: %s/n", argv[0], message);
        exit(1);
    }
    for (i = 0;i<psvp->count;i++)
    {
        printf("%s/n",psvp->protseq[i]);
    }
}

```

【0102】0.1.3 互換性

この機能は互換性の問題を全く生じない。

【0103】0.1.3.1 逆方向の互換性

既存のアプリケーションはこの機能を含ませるためにD
CEをアップグレードすることができ、修正を施すこと
なく実行することができる。また、クライアント/サー
バ・アプリケーションが異なったホスト・コンピュータ
にあり、一方のアプリケーションがこの機能を使用し、
他方のアプリケーションがこの機能を使用しない場合で
も、修正することなく実行することができる。複数のコン
ピュータに跨がって「Unixドメイン」を使用する
ことはできないので、上述のこととは、互換性の問題では
なく、共存の問題である。

48

* る。1実施例において、サポートされたプロトコル順序
はmkdce記述子に配線される。また、この記述子は、与
えられたホスト・コンピュータにおいてサポートされた
プロトコル順序を決定するための管理用の迅速な方法に
使用することができる。このユーティリティのためのコー
ドは以下の通りである。

【0104】0.1.3.2 Cross-Platformの互換性

この機能は、AIX及びOS/2を使用して実行され
40 る。AIX及びOS/2プラットフォームの間を通信す
るクライアント/サーバ・アプリケーションは、この機
能の利益を享受することができないけれども、既存のア
プリケーションは、この機能を含ませるためにDCEを
アップグレードすることができ、そして修正することな
く実行することができる。

【0105】逆方向の互換性は、この機能の導入前に可
能であった範囲内で、プラットフォームに跨がってのみ
拡大する。この機能の範囲を越えたソースからの他の非
互換性の導入があるにも拘らず、勿論、互換性のすべて

50 のクレームがある。

【0106】0.1.4 DCEの導入及び構成の影響

DCEがコンピュータに導入される時、ディレクトリ/ar/dce/rpc/socketが作成されなければならない。若しこのディレクトリが既に存在しているならば、そのディレクトリは消去され、再作成されねばならない。これは、DCE導入のアップグレードが起きた時、すべてのDCEアプリケーションが停止されるものと仮定され、「Unixドメイン」ソケット・ファイルが作成される場合、このディレクトリ中に残されたすべてのファイルは古いファイルとなるからである。

【0107】0.1.5 RAS(信頼性、可用性、保守性)に対する影響

この機能によってRASに及ぼす影響はない。

【0108】0.1.6 NLS(各国語サポート)に対する影響

この機能によってNLSに及ぼす影響はない。

【0109】0.1.7 性能及び記憶域の見積り

RPCの性能は、クライアント及びサーバが同じホスト・コンピュータ中に存在する場合、10%乃至20%までの性能向上がある。クライアント及びサーバが異なったホスト・コンピュータ中にある場合でも、性能は影響されない。

【0110】記憶域の見積りは問題にはならない。サーバが登録する各「Unixドメイン」のエンドポイントに対してソケット・ファイルが作成されるけれども、このファイルは長さが0である。

【0111】システム中に取り残されている古いソケット・ファイルを除去するために、rpccleanユーティリティ(この明細書において既に説明されている)を実行することができる。これは、ファイルシステム中に用いられているinodeの数を減小する。

【0112】0.1.8 テストの計画

テストの計画はこの明細書には記載しない。この機能が正しく動作することを保証するのに必要とする付加的なテストケースまたはテスト構成を示した現用のRPC-FVTテスト計画の付属書を参照されたい。

【0113】本発明の良好な実施例は、パーソナル・コンピュータ、またはワークステーションのランダム・アクセス・メモリ中に常駐するコード・モジュール中のインストラクションの組として実行される。コンピュータ・システムによって要求されるまで、インストラクションの組は、例えばハード・ディスク・ドライブ、またはオプティカル・ディスク(CD-ROM中に使用されている)や、フロッピィ・ディスク(フロッピィ・ディスク・ドライブ中で使用されている)などの取り外し可能なメモリなどの他のコンピュータ・メモリ中にストアすることができる。

【0114】以上、本発明は特定のオペレーティング・システム及びネットワーク環境における良好な実施例について説明してきたが、本発明の技術思想の範囲内で、

本発明の実施例を他のオペレーティング・システム及びネットワーク・アーキテクチャによって変更し、または置換することは当業者であれば容易に行なうことができるるのは自明であろう。従って、例えば、DCE-RPCアーキテクチャの術語において、クライアント・プロセスはサーバ・プロセスに「バインディング・ハンドル」を渡す。然しながら、本発明はDCE-RPCアーキテクチャに限定して解釈されるべきではなく、従って、本発明は、例えば、サーバ・プロセスの位置を特定し、そしてクライアント及びサーバ・プロセスの間で使用される通信プロトコルを設定するデータ構造を、サーバ・プロセスに通過することなどにより、クライアント・プロセスがローカル通信を獲得し、かつ設定する任意のネットワーク環境をカバーするようなより包括的な観点から解釈されるべきである。

【0115】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0116】(1) 分散計算環境内におけるクライアント・プロセスとサーバ・プロセスの間の通信を管理する方法であって、上記クライアント・プロセスは、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に存在し、上記方法は、(a) クライアント・プロセスによって行なわれた遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するか否かを決定するステップを含み、上記RPCは、トランスポート層及びネットワーク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を持ち、(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するならば、上記RPCのプロトコル順序には関係なく、上記クライアント・プロセスと上記サーバ・プロセスとの間にインターブロセス通信路を設定するステップと、(c) 上記RPCのプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、(d) 上記インターブロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、を含む通信管理方法。

(2) 上記プロトコル順序はRPCに影響を与えないで使用されることを特徴とする(1)に記載の通信管理方法。

(3) 上記プロトコル順序は接続指向プロトコル順序であることを特徴とする(1)に記載の通信管理方法。

(4) 上記プロトコル順序は非接続プロトコル順序であることを特徴とする(1)に記載の通信の管理方法。

(5) 上記遠隔プロシージャ呼び出しは、上記ホスト・コンピュータのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて実行されることを特徴とする(1)に記載の通信管理方法。

(6) 分散計算環境内におけるクライアント・プロセスとサーバ・プロセスの間の通信を管理する方法であつ

て、上記クライアント・プロセスは、トランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続されたホスト・コンピュータ中に存在し、上記方法は、

(a) 遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)が上記クライアント・プロセスによって行なわれた時、上記遠隔プロシージャ呼び出しによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在しているか否かを決定するステップと、(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあれば、トランスポート層及びネットワーク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を含む第1データ構造を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、(c) 上記第1データ構造を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインターブロセス通信路を定義するプロトコル順序を含む第2データ構造にマップするステップと、(d) 上記第2データ構造中のプロトコル順序によって定義された上記インターブロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、を含む通信管理方法。

(7) 上記遠隔プロシージャ呼び出しは、上記ホスト・コンピュータのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて実行されることを特徴とする

(6) に記載の通信管理方法。

(8) 上記第1データ構造のプロトコル順序は上記RPCに影響を与えることなく使用されることを特徴とする

(6) に記載の通信管理方法。

(9) 上記第1データ構造のプロトコル順序は接続指向プロトコル順序であることを特徴とする(6)に記載の通信管理方法。

(10) 上記第2データ構造のプロトコル順序はソケット・ファイルに対するフル・バス名を含んでいることを特徴とする(9)に記載の通信管理方法。

(11) 命名規則及びエンドポイントが上記バス名を決定するのに用いられることを特徴とする(10)に記載の通信管理方法。

(12) ホスト・コンピュータがUNIXベースのオペレーティング・システムをサポートしており、クライアント・プロセスがトランスポート層及びネットワーク層を有する物理ネットワークに接続された上記ホスト・コンピュータ中に常駐している分散計算環境内において、上記クライアント・プロセスが遠隔プロシージャ呼び出しを行なった時に、上記クライアント・プロセス及びサーバ・プロセス間の通信を管理する方法であって、

(a) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中に存在するならば、上記遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を持つバンディング・ハンドルを上記クライアント・プロセスに戻すステップと、(b) 上記遠隔プロシージャ呼び出しに通常関連しているプロトコル順序を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインター

プロセス通信路を設定する代替プロトコル順序にマップするステップと、(c) 上記UNIXベースのオペレーティング・システムのメッセージ送受信機能を用いて、上記インターブロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、を含む通信管理方法。

(13) 「ncacn」は接続指向RPCプロトコルであり、「unix」は「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)通信ドメイン」を識別し、「stream」はUNIXドメイン・ソケットを識別するものとした場合、上記遠隔プロシージャ呼び出しに関連したプロトコル順序は接続指向プロトコル「ncacn_ip_tcp」であり、上記代替プロトコル順序は「ncacn_unix_stream」であることを特徴とする(12)に記載の通信管理方法。

(14) 「ncadg」は非接続RPCプロトコルであり、「unix」は「UNIXネットワーク・アドレス・ファミリィ(AF_UNIX)通信ドメイン」を識別し、「dgram」はUNIXドメイン・ソケットを識別するものとした場合、上記遠隔プロシージャ呼び出しに関連したプロトコル順序は非接続指向プロトコル「ncacn_ip_udp」であり、上記代替プロトコル順序は「ncadg_unix_dgram」であることを特徴とする(12)に記載の通信管理方法。

(15) ホスト・コンピュータがインターブロセス通信(IPC)機構を有し、かつ、ユーザが分散されたリソース及びプロセス・アプリケーションにアクセスすることのできる分散計算環境を与えるローカル・エリア・ネットワークであって、クライアント・プロセスからの遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出する検出手段と、該検出手段に応答して、予期されたプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻し、かつ、上記RPCを助長するために代替プロトコル順序を用いる手段を含み、上記代替プロトコル順序はIPC構造を通じて通信路を設定することと、を含むローカル・エリア・ネットワーク。

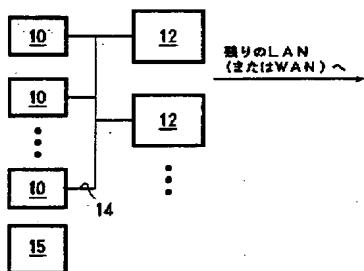
(16) ユーザが分散されたリソース及びプロセス・アプリケーションにアクセスすることのできる分散計算環境を与える、かつ、トランスポート層及びネットワーク層を有するローカル・エリア・ネットワークに接続されたホスト・コンピュータを含むコンピュータ・システムであって、クライアント・プロセスからの遠隔プロシージャ呼び出し(RPC)に応答して、該RPCによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出する検出手段と、該検出手段に応答して、予期されたプロトコル順序を上記クライアント・プロセスに戻し、かつ、上記RPCを助長するために代替プロトコル順序を用いる手段を含み、上記代替プロ

トコル順序を用いる手段を含み、上記代替プロ

トコル順序の使用は上記クライアント・プロセスに影響を与えないことと、を含むコンピュータ・システム。

(17) ホスト・コンピュータによって読み取り可能であり、かつ、上記ホスト・コンピュータで実行されるクライアント・プロセスからの通信を管理する方法を実施するための、該ホスト・コンピュータによって実行可能な命令からなるプログラムを具現化するプログラム記憶装置であって、上記ホスト・コンピュータはトランスポート層及びネットワーク層を有するローカル・エリア・ネットワークに接続されており、上記方法は、(a) 遠隔プロシージャ呼び出しが上記クライアント・プロセスによって行なわれた時、上記遠隔プロシージャ呼び出しによって識別されたサーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるか否かを検出するステップと、(b) 若し上記サーバ・プロセスが上記ホスト・コンピュータ中にあるならば、上記トランSPORT層及びネットワーク層の使用を介した通信路を定義するプロトコル順序を含む第1データ構造を上記クライアント・プロセスに戻すステップと、(c) 上記第1データ構造を、上記クライアント・プロセス及び上記サーバ・プロセス間のインタープロセス通信路を定義するプロトコル順序を含む第2データ構造にマップするステップと、*

【図1】



* (d) 上記第2データ構造のプロトコル順序によって定義された上記インターパロセス通信路を介して上記遠隔プロシージャ呼び出しを実行するステップと、を含むプログラム記憶装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるコンピュータ・ネットワークを説明するための図である。

【図2】物理的ネットワークのネットワーク層及びトランSPORT層を使用した従来のRPCを説明するための図である。

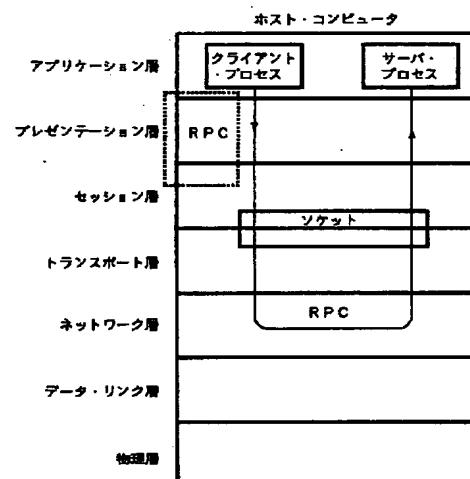
【図3】ローカルRPCがホスト・コンピュータのIP構造を用いて遂行された本発明の実施例を説明するための図である。

【図4】ローカル遠隔プロシージャ呼び出しを与えるためのプロシージャを最適化するための本発明の実施例を説明するための図である。

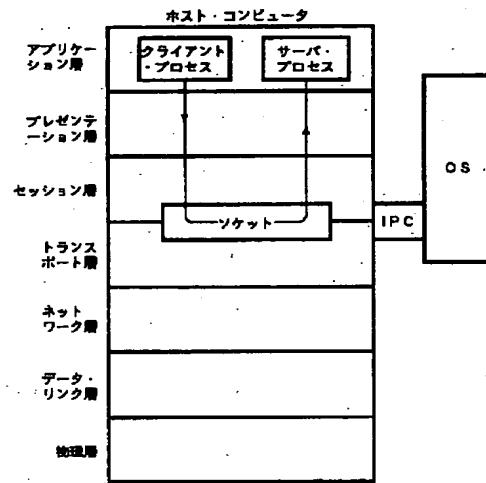
【符号の説明】

- 10 クライアント
- 12 サーバ
- 14 ネットワーク
- 15 クライアント/サーバ

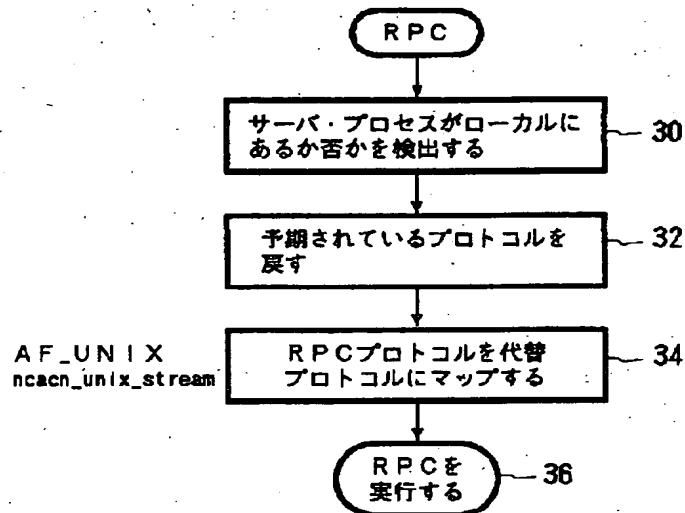
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 サンダヤ・カブル

アメリカ合衆国 78759、テキサス州、オースチン、バーカー・リッジ・ドライブ
5711

(72)発明者 イ・シュー・ウェイ

アメリカ合衆国 78726、テキサス州、オースチン、ベックウッド・ドライブ
10611